INSTITUTUL DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
- I A Ș I -
FACULTATEA DE MEDICINA GENERALĂ ȘI PEDIATRIE
CATEDRA DE ANATOMIE UMANĂ
Prof.dr.Gh.Adomnicăi

ANATOMIA SISTEMULUI NERVOS CENTRAL
vol.II

Dr.I.Petrovanu, Dr.N.Cozma
în colaborare cu:
Dr.Maria Romila, Dr.Liliana Cosma, Dr.Maria Petrescu

LITOGRAFIA I.M.F.IAȘI
- 1976 -

Scanned with OKEN Scanner

Diencefalul

Structurile nervoase derivate din pereţii diencefalului se dispun în jurul ventriculului III astfel:

a) Pe pereţii laterali ai acestuia se găsesc nucleii talamici.

b) Podeaua ventriculului III formează hypotalamusul, care se extinde lateral pînă sub nucleii talamici.

c) La extremitatea postero-superioară a acestora se diferenţiază complexul epifizo-habenular, care împreună cu comisura albă posterioară alcătuiesc epitalamusul.

Diencefalul ocupă o poziţie intermediară între trunchiul cerebral şi emisferele cerebrale. De aici şi numele de creier intermediar sub care mai este cunoscut.

Dar dezvoltarea funcţională a derivatelor diencefalice depăşeşte cu mult atributul unei regiuni de trecere.

1. Odată cu dezvoltarea diencefalului, funcţia de integrare senzitivo-senzorială este preluată de la centrii arhikinetici tecto-cerebeloşi şi transferată în principal nucleului talamic.

Răspunsul motor la integrarea talamică este dat de corpul striat, cu care talamusul întreţine strînse conexiuni, alcătuieşte aparatul paleokinetic.

Ulterior, odată cu desvoltarea scoarţei cerebrale, aceasta devine etapa finală a elaborării senzaţiilor.

Dar acordul scoarţei cerebrale cu etajul diencefalic este indispensabil funcţiei informaţionale.

2. La nivelul diencefalului, materialul neuronal vegetativ atinge maximum de dezvoltare. El invadează podeaua ventriculului III, intrînd în structura hypotalamusului. Acesta devine astfel cea mai importantă zonă de integrare a funcţiilor vegetative.

Totodată, el conţine centrii ce reglează funcţii biologice

de mare însemnătate (somn, veghe, termogeneză, etc.), cît şi centrii ce pun în acţiune comportamentul instinctual (alimentar, sexual, apărare).

3. La cele două extremităţi ale axei ce străbate diencefalul în jos şi înainte, se diferenţiază două complexe neuro-secretorii:

- complexul hypotalamic-hypofizar;
- complexul habenulo-epifizar.

Ele reprezintă modele perfecte de interdependenţă neuro-endocrină.

TALAMUSUL (THALAMUS)

Este un nucleu voluminos aşezat pe peretele lateral al ventricolului III şi înglobat parţial în emisferul cerebral în urma procesului de telencefalizare. (fig.1)

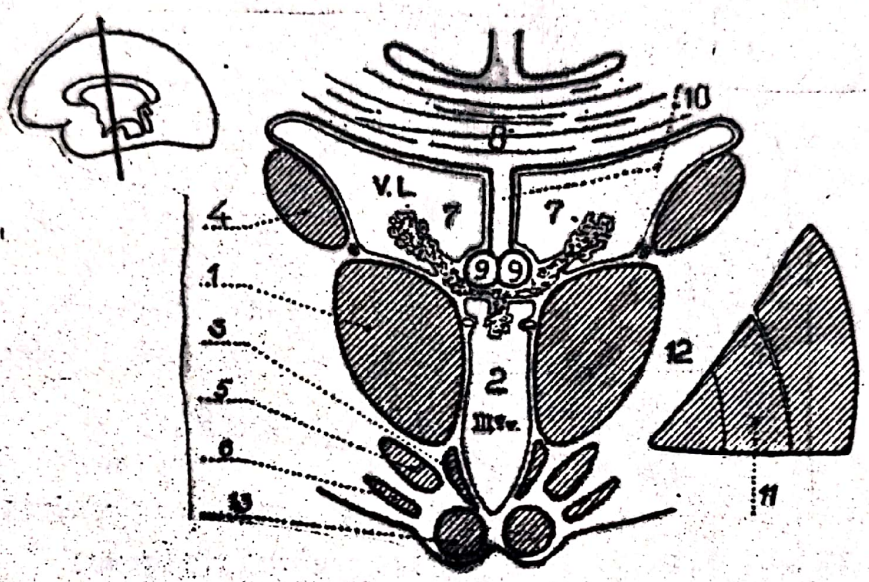


Fig. 1. Secţiune frontală prin talamus.

1=talamusul,2=ventriculul III,3=hypotalamus,4=nucleul caudat,5=corpul lui Luys,6=locus niger,7=ventricolul lateral,8=corpul calos,9=trigonul cerebral,10=septum lucidum,11=nucleul lenticular,12=capsula internă, 13=tuberculul mamilar.

Are forma unui ovoid cu axul mare dirijat oblic,înainte şi spre linia mediană;în consecinţă cei doi nuclei talamici sînt mai apropiaţi la polul lor anterior şi mai distanţaţi posterior. (fig.2)

Dimensiunile talamusului sînt :

- 4 cm. lungime ; 2 cm.lărgime şi 2 cm.grosime.

Conformaţia exterioară

Se descriu talamusului patru feţe şi doi poli.

1. Faţa dorsală (sau superioară)

Este acoperită de o pătură subţire de substanţă albă numită stratum zonale.

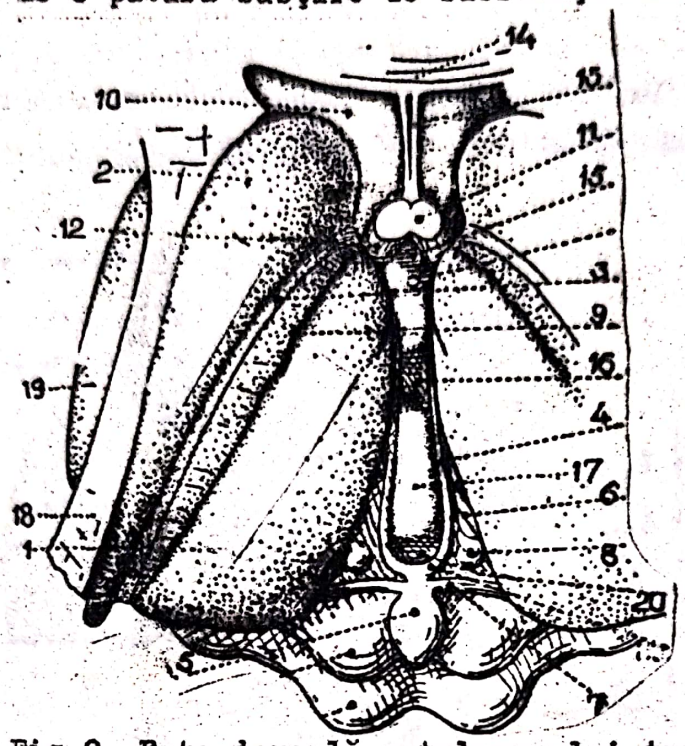


Fig.2. Faţa dorsală a talamusului, trigonul habenulei şi epifiza.

1=faţa dorsală a talamusului, 2=nucleul caudat, 3=şanţul opto-striat, 4=habena, 5=epifiza, 6=triunghiul habenular, 7=pedunculul mijlociu al epifizei, 8=nucleul habenular, 9=şanţul choroidian, 10=ventricolul lateral, prelungirea frontală, 11=trigonul cerebral secţionat, 12=pilierul anterior al trigonului cerebral, 13=septum lucidum, 14=corpul calos, 15= comisura albă anterioară, 16=comisura cenuşie, 17=ventricolul III, 18= capsula internă, 19=nucleul lenticular, 20=comisura albă posterioară

Această faţă este mărginită lateral de un şanţ care o separă de nucleul caudat : este şanţul talamo-striat (sau opto-striat) (fig.2), în care găsim:

- vena talamo-striată (sau opto-striată)
- stria terminală (sau taenia semicircularis) alcătuită din fibre ce unesc rhinencefalul cu hypotalamusul;
- lama cornee (sau lamina affixa), care este o lamă de substanţă albă ce acoperă celelalte două formaţii.

Spre partea medială, faţa dorsală a talamusului este mărginită de o strie de substanţă albă numită stria talami sau habena.(fig.2)

Ea porneşte din partea anterioară a glandei epifize,de unde şi numele de pedunculul anterior al epifizei care îi mai este atribuit ; de aici se îndreaptă anterior sfîrşind în aria septală şi nucleii anteriori ai hypotalamusului.

Spre extremitatea ei posterioară, stria talami împreună cu faţa dorsală a talamusului şi cu pedunculul mijlociu al epifizei delimitează o mică suprafaţă triunghiulară numită triunghiul habenular (TRIGONUM HABENULAE).In aria acestuia se află plasat nucleul habenular (NUCLEUS HABENULAE) (fig.2)

Astfel delimitată, faţa dorsală a talamusului este străbătută de un şanţ oblic, îndreptat înainte şi medial : este şanţul coroidian în care se aşează plexurile coroide. (fig.2) Acest şanţ împarte faţa dorsală în două porţiuni:

- una internă,acoperită de trigonul cerebral ;
- alta externă, care ia parte la alcătuirea planşeului prelungirii frontale a ventriculului lateral (fig.1).

2. Faţa ventrală (sau inferioară)

Vine în raport cu regiunea subtalamică care face trecerea între mezencefal şi diencefal.

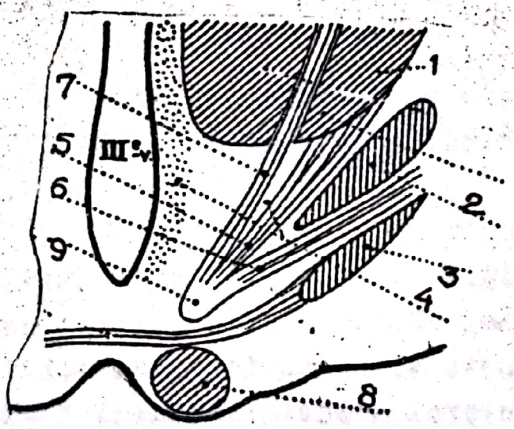


Fig.3. Regiunea subtalamică.

1=talamus,2=zona incerta, 3=nucleul lui Luys, 4=nucleii cîmpului lui Forel,5=fascicolul talamic a lui Forel, 6=facicolul lenticular al lui Forel, 7= facicolul mamilo-talamic al lui VICQ D'AZYR, 8=nucleul mamilar,9=cîmpul lui Forel.

Scanned with OKEN Scanner

In structura acestei regiuni întîlnim nuclei şi fibre nervoase.

A) Nucleii regiunii subtalamice sînt următorii :

a) zona incerta, un mic conglomerat neuronal care face parte din grupul nucleilor reticulaţi ai talamusului.(fig.3).

b) extremităţile superioare ale nucleului roş şi a substanţei negre;

c) nucleul lui LUYS sau nucleul subtalamic (NUCLEUS SUBTHALAMICUS), care reprezintă principalul nucleu al regiunii (fig.3)

d) nucleii cîmpului lui FOREL, aşezaţi în partea supero-internă a regiunii subtalamice.(fig.3).Cu excepţia zonei incerta care aparţine talamusului toţi ceilalţi nuclei fac parte din sistemul extrapiramidal.

B) Fibrele se condenseazâ în trei fascicole mai importante :

a) facicolul talamic al lui FOREL, cu originea în nucleul talamic şi lenticular.(fig.3).

b) facicolul lenticular al lui FOREL, cu originea în nucleul lenticular.(fig.3)

Aceste două fascicole au direcţie transversală şi trec respectiv deasupra şi dedesubtul zonei incerta pentru a sfîrşi în nucleii hypotalamusului.

c) fascicolul dento-talamic, cu originea în nucleul dinţat al cerebelului, care se îndreaptă spre nucleul ventral intermediar al talamusului.

Toate aceste trei fascicole descrise se întretaie în porţiunea supero-internă a subtalamusului formînd cîmpul lui FOREL (fig.3).

3. Faţa medială

Prezintă două segmente :

a) în cele două treimi anterioare este liberă formînd peretele lateral al ventricolului III. Ea este limitată inferior de şanţul lui MONRO, care o separă de hypotalamus.(fig.4)

Scanned with OKEN Scanner

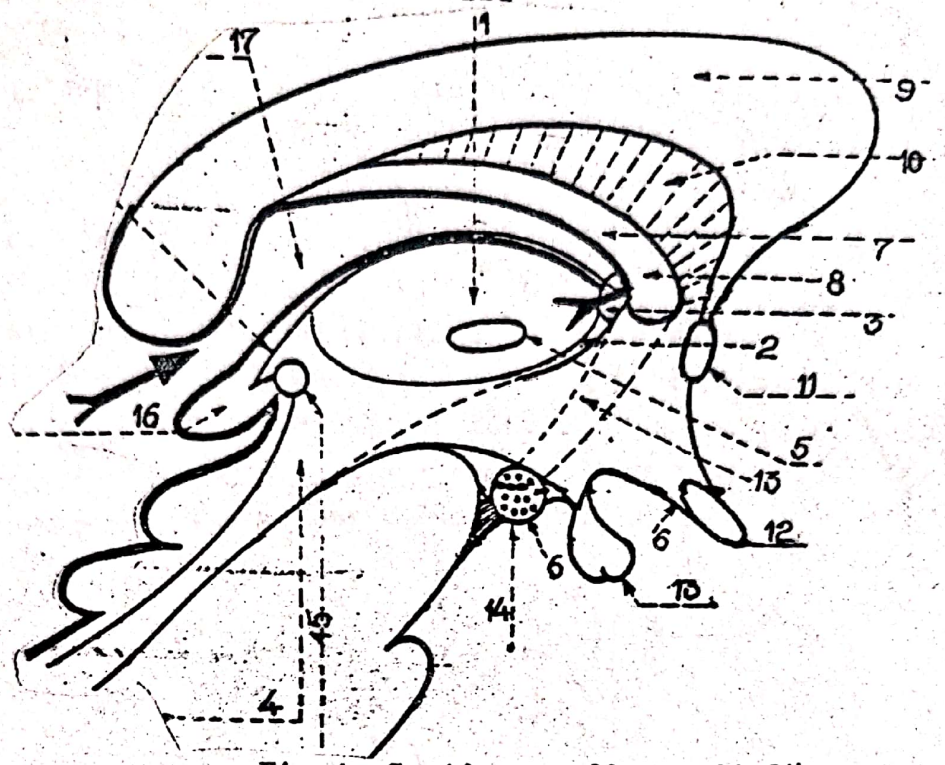


Fig.4. Secţiune medio-sagitală pentru evidenţierea feţei interne a talamusului.

1=faţa internă a talamusului,2=şanţul lui Monro, 3=orificiul lui Monro,4=apeductul lui Sylvius, 5= comisura cenuşie,6=hypotalamus,7= trigonul cerebral, 8=stîlpul anterior al trigonului,9=corpul calos,1o=septum lucidum,11=comisura albă anterioară, 12=chiasma optică,13=hipofiza,14=tuberculul mamilar, 15=comisura albă posterioară,16=epifiza,17=fanta lui Bichat.

Şanţul lui MONRO (SULCUS HIPOTALAMICUS) se întinde de la deschiderea apeductului lui SYLVIUS în ventricolul III, pînă la orificiul lui MONRO prin care se face comunicarea acestui ventricol cu cornul frontal al ventricolului lateral.(fig.4).

b) în treimea posterioară, faţa medială a talamusului depăşeşte posterior ventricolul III, şi vine în raport cu : cisterna ambians, ampula venei lui GALIEN, glanda epifiză şi tuberculii quadrigemeni.

In segmentul lor liber, ventricular,feţele interne ale celor doi nuclei talamici sînt unite printr-o bandă de substanţă cenuşie ce traversează ventricolul III şi care se numeşte comisura cenuşie (ADHESIO INTERTHALAMICA).Se consideră

această denumire ca improprie deoarece comisura cenuşie nu ar conţine fibre intertalamice.(fig.4)

4. Faţa laterală (sau externă)

Este separată de nucleul lenticular prin capsula internă a emisferului cerebral (fig.1,fig.2,fig.5).

Această faţă este acoperită de o lamă de substanţă albă numită lama medulară externă (LAMINAE MEDULLARIS THALAMI LATERALIS). Intre ea şi capsula internă se interpune un nucleu, alcătuit din neuroni dispersaţi, numit nucleul reticulat lateral al talamusului (sau zona grilajată a lui ARNOLD ,a anatomiştilor francezi) .

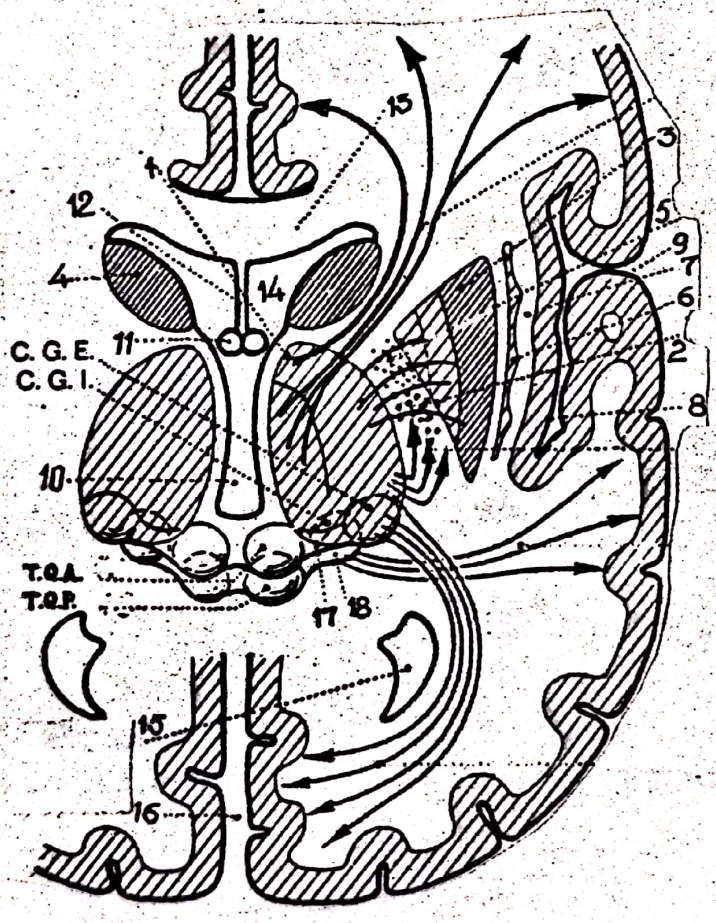


Fig. 5. Secţiune orizontală prin creierul mare pentru a evidenţia rapoartele feţei externe şi interne a talamusului.

1=talamusul,2=capsula internă,3=nucleul lenticular,4=nucleul

caudat,5=capsula externă,6=antezidul (claustrum),7=capsula extremă,8=lobul insulei,9=scizura lui Sylvius,1o=ventricolul III, 11=trigonul cerebral,12=septum lucidum,13=corpul calos,14=prelungirea frontală a ventricolului lateral,15=prelungirea occipitală a ventricolului lateral, 16=scizura interemisferică,17=braţul conjunctival anterior,18=braţul conjunctival posterior.

Polul anterior al talamusului este înconjurat de stîlpul anterior al trigonului cerebral cu care delimitează orificiul lui MONRO .(fig.4).

Polul posterior al talamusului este voluminos şi constituie pulvinarul (PULVINAR).Infero-extern acestuia se găsesc două reliefuri de masă nervoasă numite corpii geniculaţi : unul medial şi altul lateral mai voluminos (CORPUS GENICULATUM MEDIALE, CORPUS GENICULATUM LATERALE)(fig.5,fig.6).

Corpii geniculaţi alcătuiesc metatalamusul şi sînt uniţi fiecare de cîte unul din corpii quadrigemeni prin braţe conjunctivale după cum urmează :

Corpul geniculat lateral de corpul quadrigemen anterior (fig.5 şi fig.6).

Corpul geniculat medial de corpul quadrigemen posterior (fig.5 şi fig.6).

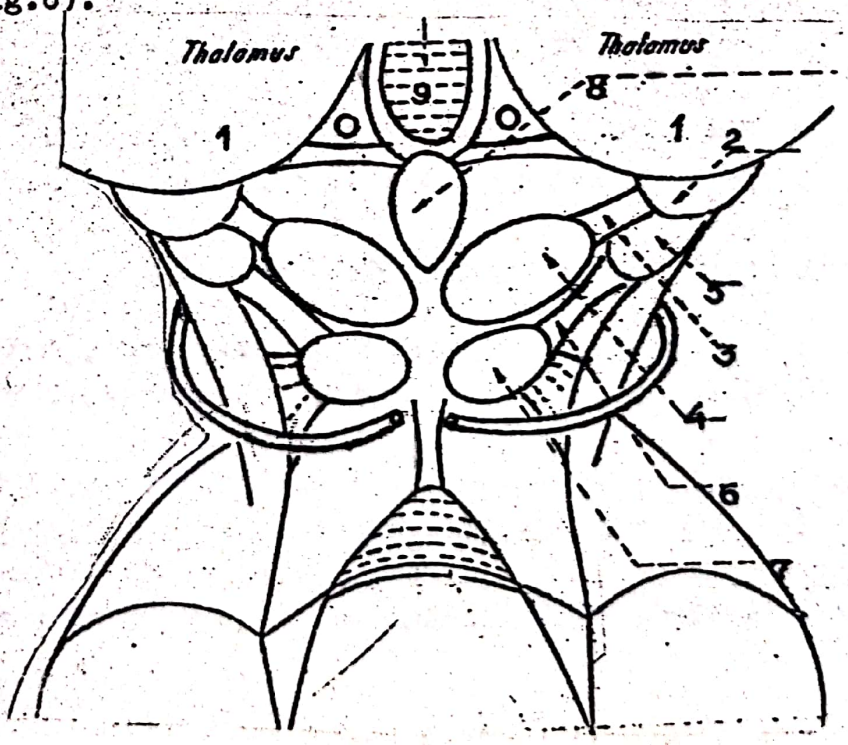


Fig.6. Corpii geniculati.

1=pulvinarul, 2=corpul geniculat lateral, 3=braţul conjunctival anterior, 4=tuberculul quadrigemen anterior, 5=corpul geniculat medial, 6=braţul conjunctival posterior, 7=tuberculul quadrigemen posterior, 8=epifiza, 9=ventricolul III.

Structura internă a talamusului.

Nucleul talamic nu este omogen ci este constituit dintr-un conglomerat de nuclei cu valoare funcţională foarte diferită. Aceşti nuclei sînt delimitaţi pe criterii citoarhitectonice şi prin lame de substanţă albă ce străbat talamusul. Acestea sînt în număr de două :

1. Lama medulară externă , care acoperă faţa laterală a talamusului, lăsînd în afara ei nucleul reticulat lateral, (zona grilajată a lui ARNOLD).

2. Lama medulară internă (LAMINAE MEDULLARIS THALAMI MEDIALIS) care străbate dinainte îndărăt masa talamusului şi care se bifurcă atît la partea sa anterioară cît şi la extremitatea ei postero-inferioară.(fig.7) Ea împarte astfel nucleul talamic în patru grupe nucleare :

1- Un grup anterior, cuprins în bifurcarea anterioară a lamei medulare interne.

2- Un grup posterior aflat îndărătul aceleiaşi lame.

3- Un grup medial, aşezat înăuntrul lamei medulare interne.

4- Un grup lateral, plasat în afara ei.

Acestor grupe li se adaugă nucleii reticulaţi ai talamusului dispuşi în jurul acestuia sau chiar în grosimea lamei medulare interne.

1. Grupul nucleilor anteriori (NUCLEUS ANTERIOR THALAMI) este format din trei nuclei: anterior-ventral, anterior-dorsal, anterior-medial, toţi alcătuiţi din neuroni de talie mare. Ei ocupă polul anterior al talamusului şi au importante conexiuni

cu corpii mamilari şi cu rhinencefalul.(fig.7 şi fig.8).

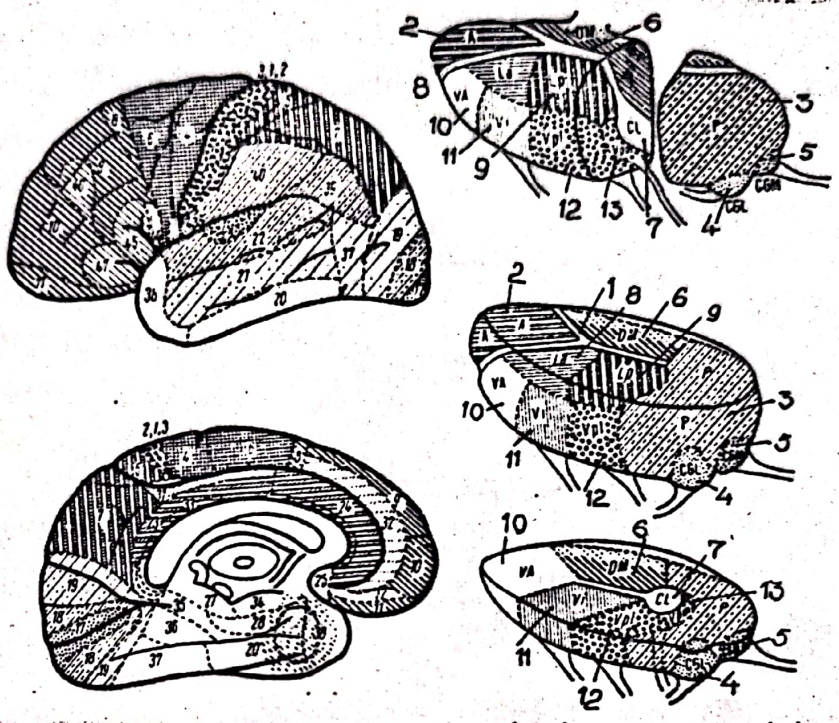


Fig.7. Structura internă a talamusului.

1=lama medulară internă,2=grupul nucleilor anteriori, 3=pulvinarul,4=corpul geniculat lateral,5=corpul geniculat medial, 6=nucleul dorso-median,7=nucleul centro-median a lui Luys,8=nucleul lateral dorsal anterior, 9=nucleul lateral dorsal posterior,1o=nucleul ventral anterior,11=nucleul ventral intermediar,12=nucleul ventral postero-lateral,13=nulceul ventral postero-medial,

2.Grupul nucleilor posteriori :este format din mai mulţi nuclei, dintre care trei sînt mai importanţi.

a) Pulvinarul,care ocupă polul posterior al talamusului fiind nucleul cel mai voluminos al acestuia (fig.7,fig.8).

b) Corpul geniculat lateral,în care neuronii se stratifică în şase straturi numerotate de la 1-6.(fig.7 şi fig.8).

c) Corpul geniculat medial.(fig.7 şi fig.8)

3. Grupul nucleilor mediani este alcătuit din doi nuclei:

a)unul dorsal,este nucleul dorso-median,foarte dezvoltat la om; (fig.7 şi fig.8)

b)altul ventral,ocupînd numai treimea mijlocie a talamusului unde este cuprins între braţele bifurcării postero-inferioare a lamei medulare interne: este nucleul centro-median al lui LUYS.(fig.7 şi fig.8)

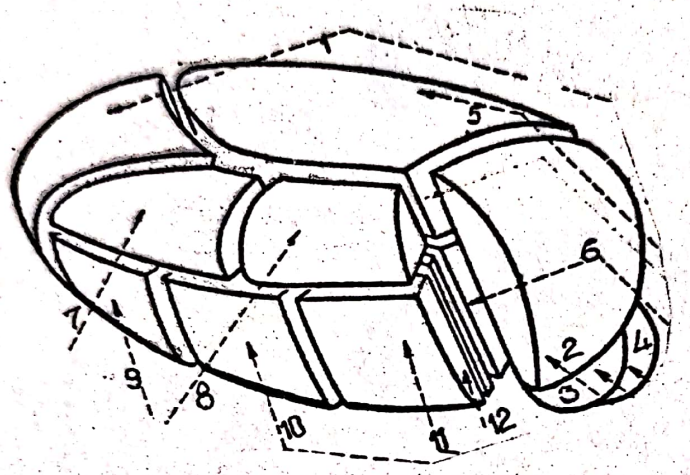


Fig. 8. Nucleii talamusului.

1=nucleii anteriori,2=pulvinarul,3=corpul geniculat lateral,4=corpul geniculat medial,5=nucleul dorso-median,6=nucleul centro-median a lui LUYS, 7=nucleul lateral dorsal anterior,8=nucleul lateral dorsal posterior,9=nucleul ventral anterior, 10=nucleul ventral intermediar, 11=nucleul ventral postero-lateral, 12=nucleul ventral postero-medial.

4. Grupul nucleilor laterali (NUCLEUS LATERALIS THALAMIC)

Se împart în două subgrupe:

A) Nucleii laterali dorsali

B) Nucleii laterali ventrali sau, simplificat, nucleii ventrali.(fig.7 şi fig.8)

A) Nucleii laterali dorsali se aşează mai aproape de faţa dorsală a talamusului. Sînt în număr de doi plasîndu-se unul înaintea celuilalt, de aici şi numele lor de :

a) nucleul latero-dorsal anterior (fig.7 şi fig.8) şi
b) nucleul latero-dorsal posterior (fig.7 şi fig.8).

B) Nucleii ventrali : se înşiruie dinainte îndărăt în lungul feţei ventrale a talamusului, după cum urmează :

a- nucleul ventral anterior (NUCLEUS VENTRALIS THALAMI ANTERIOR) (fig.7 şi fig.8).

b- nucleul ventral intermediar (NUCLEUS VENTRALIS THALAMI INTERMEDIUS)(fig.7 şi fig.8).

c- nucleul ventral postero-lateral (NUCLEUS VENTRALIS THALAMI POSTERO-LATERALIS) (fig.7 şi fig.8).

d- nucleul ventral postero-medial (NUCLEUS VENTRALIS THALAMI POSTERO-MEDIALIS), aşezat intern precedentului (fig.7 şi fig.8). Această clasificare topografică a nucleilor le face înţeleasă poziţia ce-o ocupă în interiorul talamusului şi le justifică denumirea.

Ea trebuie întregită cu clasificarea funcţională, bazată pe studiul conexiunilor şi a funcţiilor ce le revin.

Funcţional, distingem cinci grupe de nuclei :

1. Nucleii motori extrapiramidali ai talamusului.
2. Nucleii de releu ai căilor senzitivo-senzoriale.
3. Nucleii de asociaţie cu ariile corticale asociative.
4. Nucleii cu conexiuni rhinencefalice.
5. Nucleii reticulaţi, sau nespecifici, ai talamusului.

1) Nucleii motori extrapiramidali ai talamusului.

sînt în număr de trei :

a) nucleul ventral anterior (fig.9 A)
b) nucleul ventral intermediar (fig.9B) şi
c) nucleul centromedian a lui LUYS (NUCLEUS CENTRALIS THALAMI) (fig.9 C).

Ei sînt conectaţi în ambele sensuri cu nucleii corpului striat, centrul median al lui LUYS primind şi importante proiecţii nespecifice din formaţia reticulată a trunchiului cerebral (fig.9)

Nucleul ventral intermediar primeşte în plus aferenţele dento-talamice pe care le proiectează ulterior pe scoarţa ariilor

frontale 4-şi 6.

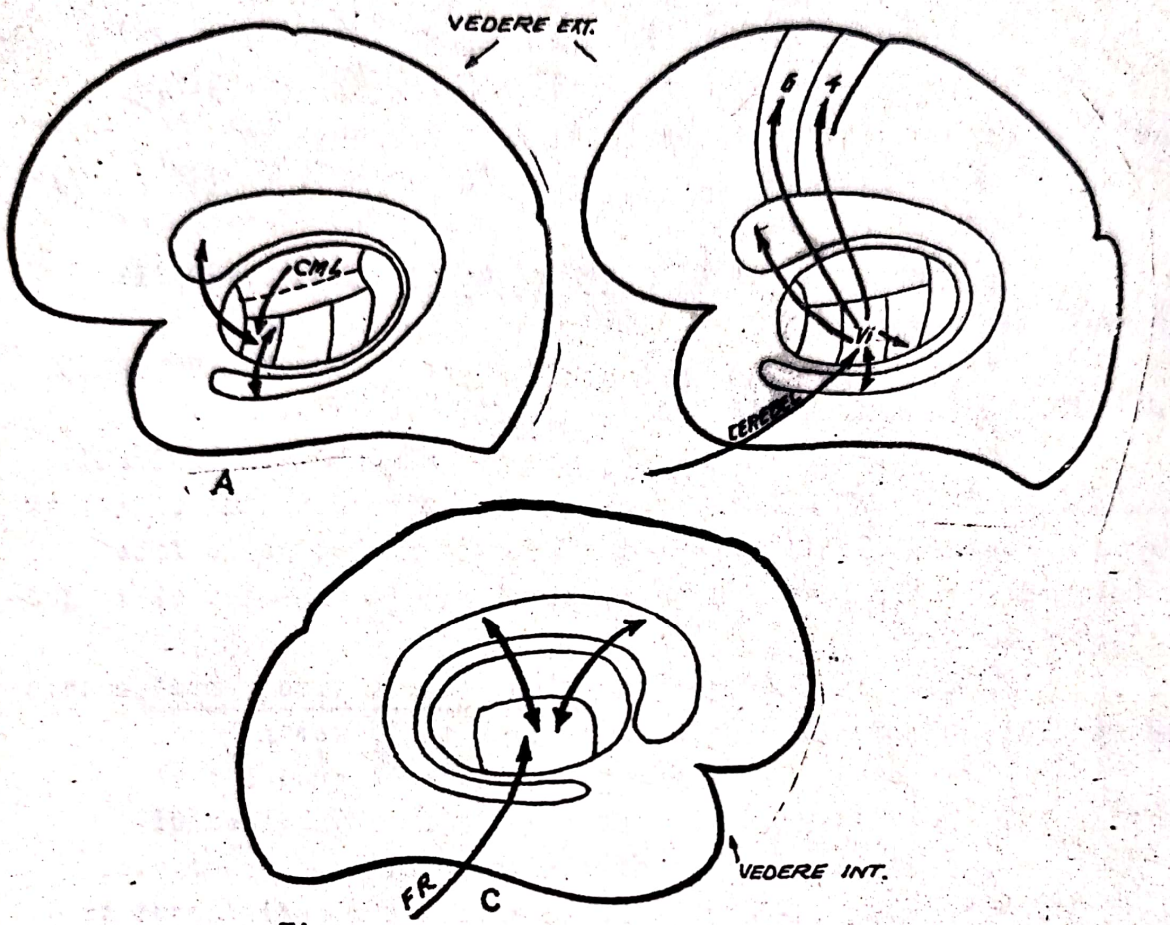


Fig.9. Nucleii motori extrapiramidali ai talamusului şi conexiunile lor.

A= nucleul ventral anterior, B=nucleul ventral intermediar, C= nucleul centro-median a lui Luys.

In acest fel, nucleul ventral intermediar devine un fel de placă turnantă între corpul striat,cerebel şi scoarţa cerebrală,fapt care a atras atenţia cercetătorilor asupra sa.

Incă din 1966 ALBE-FESSARD şi JASPER au putut dovedi la om că acest nucleu este sediul unor descărcări ritmice pe care LAMARE şi CORDEAU le identifică cu ritmul tremurăturii din sindromul parkinsonian. In condiţiile normale acest ritm este blocat de influienţele inhibitorii ale palidusului sau eventual ale cortexului cerebral (BUCY).

Leziuni ale palidusului sau ale substanţei negre,permit.

transmiterea ritmului tremorigen spre motoneuronii medulari; transmisia s-ar realiza pe două rute posibile :

a)nucleul ventral intermediar - cortex cerebral-căile piramidale -neuronii motori medulari; sau

b)nucleul ventral intermediar- formaţia reticulată descendentă - motoneuronii medulari.

Pentru aceste motive nucleul ventral intermediar a devenit ţinta intervenţiilor stereotaxice în tratamentul tremurăturii din boala lui PARKINSON.

Alţi autori cum sînt COOPER, MC MASTER şi CARPENTER sînt convinşi că în declanşarea tremorului un rol important îi revine şi cerebelului din moment ce secţiunea pedunculului cerebelos superior asociată cu distrugerea nucleului roş îi provoacă apariţia.

Funcţia motorie a talamusului este dovedită şi de faptul că leziunile cu sediul în nucleul centromedian a lui LUYS se manifestă prin mişcări involuntare (coreo-atetozice) şi o anumită atitudine a mîinii (mîna talamică): mîna este în pronaţie,degetele au prima falangă în flexie şi ultimele două în extensie, fapt care împiedică bolnavul să strîngă pumnul. In plus degetele mîinii execută mişcări pseudoatetozice.

2. Nucleii de relau ai căilor senzitivo-senzoriale.

Sînt nucleii ce conţin al treilea neuron al tuturor căilor senzitivo-senzoriale în drum spre scoarţă,cu excepţia căii olfactive.

Ei sînt reprezentaţi de :

a) nucleul ventral postero-lateral (fig.1o A)
b) nucleul ventral postero-medial
c) nucleul geniculat lateral (fif.1oB)
d) nucleul geniculat medial (fig.1oC)

a) Nucleul ventral postero-lateral

Primeşte calea sensibilităţii proprioceptive constiente şi a tactului epicritic (lemniscusul median) precum şi tracturile spino-talamice,care-i aduc sensibilitatea tactilă,termică şi dureroasă.

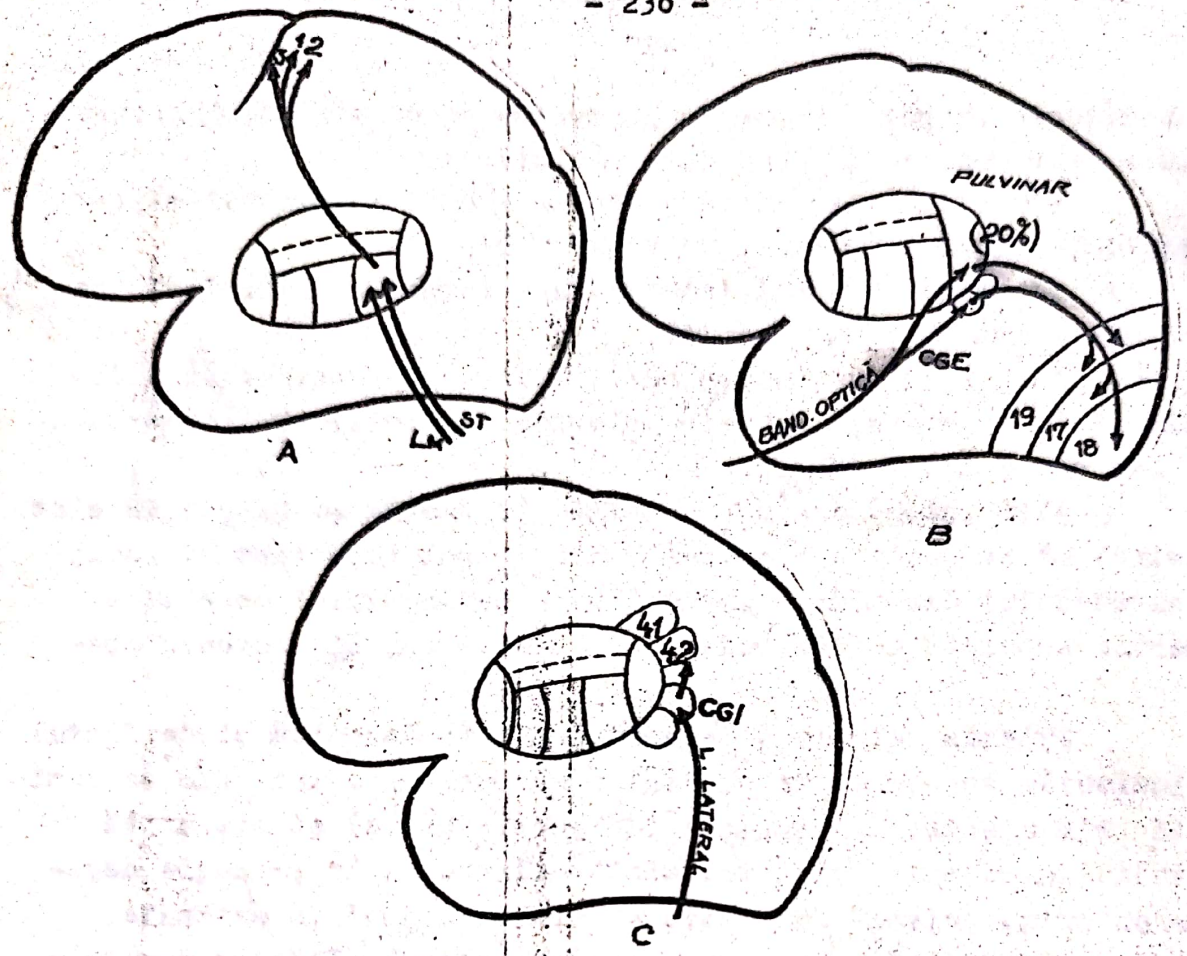


Fig.1o. Nucleii de releu ai căilor senzitivo-senzoriale.

A=nucleul ventral postero-lateral, B=nuclaul geniculat lateral, C=nucleul geniculat medial,

O.SAGER a dovedit că fibrele tracturilor spinotalamice se termină în partea caudală a nucleului în timp ce lemniscusul median sfîrşeşte în porţiunile mijlocie şi rostrală a acestuia. In plus, segmentele corpului au o anumită somatotopie în interiorul nucleului, reprezentarea făcîndu-se din afară înăuntru pentru: membrul inferior, trunchi, membrul superior şi mînă.(fig.11)

Axonii neuronilor din nucleul ventral postero-lateral se proiectează în ariile senzitive ale scoarţei : 3,2 şi 1 (fig.1o şi fig.11).

b) Nucleul ventral postero medial (nucleul arcuat sau semilunar a lui FLECHSIG).

La acest nucleu sosesc:

1. Fascicolul quinto-talamic, care transportă sensibilitatea feţii; din neuronii de relеu, pornesc fibre spre partea inferioară a ariilor corticale senzitive 3,1 şi 2.

2. Fibrele căii gustative care, după relеul talamic sînt proiectate pe aria corticală gustativă (cîmpul 43).

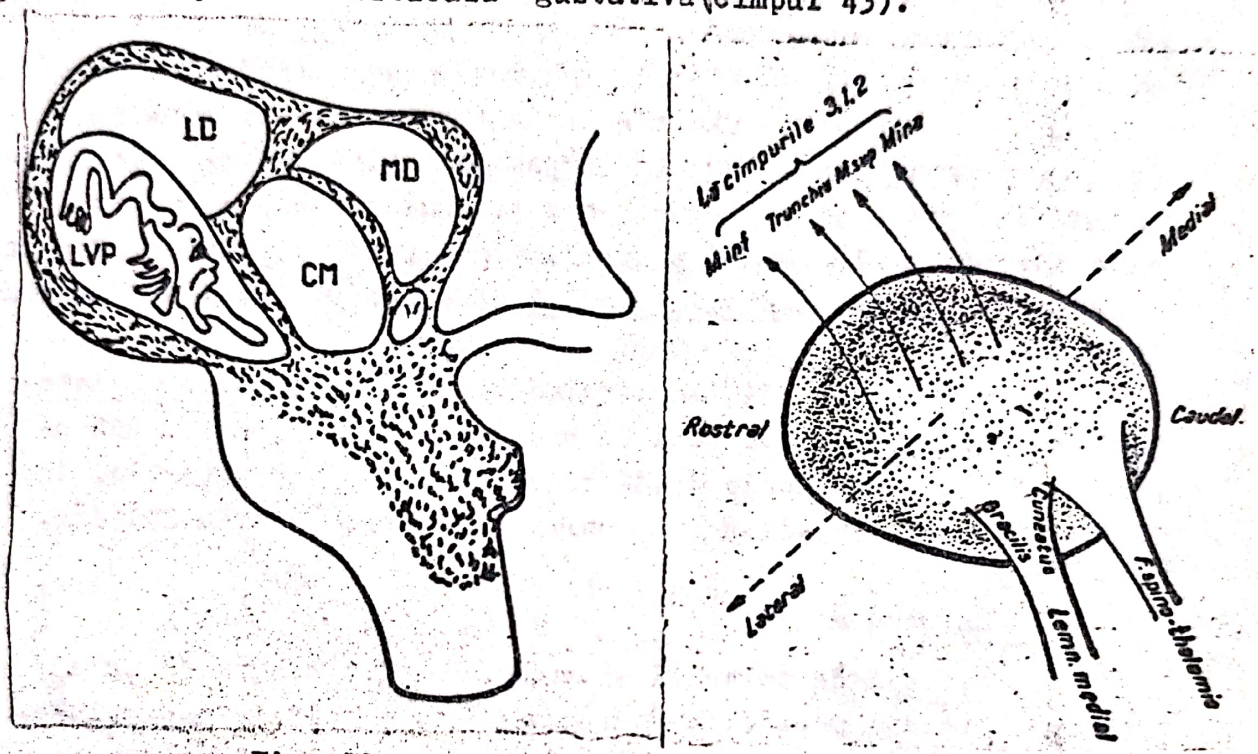


Fig. 11. Somatotopia nucleului ventral postero-lateral al talamusului.

c) Nucleul geniculat lateral (NUCLEUS CORPORIS GENICULATI LATERALIS).

Pentru majoritatea autorilor în neuronii acestui nucleu se termină totalitatea fibrelor bandeletei optice. (fig. 10B) Autorii francezi apreciază că numai 80% din fibrele căii optice au relеul în corpul geniculat lateral, 20% urmînd a se termina în pulvinar.

Fibrele bandeletei optice sfîrşesc în mod diferenţiat ;

- cele directe (temporale) se duc la straturile neuronale 1,4,şi 6 din corpul geniculat lateral ;

- cele indirecte (nazale) se termină în straturile 2,3şi 5.

Pe neuronii corpului geniculat lateral retina se proiectează punct cu punct. Astfel:

a - în porţiunea sa dorsală şi centrală, corpul geniculat lateral primeşte fibrele maculare ;

b - în porţiunea sa ventrală fac sinapsă fibrele cu originea în retina periferică şi anume :

- lateral, fibrele din jumătatea ei inferioară;
- medial, fibrele din jumătatea ei superioară

Axonii neuronilor din corpul geniculat lateral alcătuiesc radiaţiile optice şi se proiectează pe zona vizuală a scoarţei cerebrale (aria 17) aflată pe marginile fisurei calcarine.(fig.1oB)

d -Nucleul geniculat medial (NUCLEUS CORPORIS GENICULATI MEDIALIS)

In neuronii săi fac sinapsă fibrele lemniscusului lateral (calea acustică). De aici calea acustică este proiectată pe ariile acustice corticale 41,42 şi 22 ce corespund pliurilor lui HESCHL şi respectiv girusului temporal superior (aria 22)(fig. 1o C).

In rezumat :

Nucleii de releu ai talamusului sînt staţii de triaj şi de regrupare a mesajelor aduse de căile senzitivo-senzoriale. La nivelul lor aceste mesaje sînt integrate în impulsuri specifice pentru a fi apoi proiectate spre centrii corticali corespunzători.

Dintre toate formele de sensibilitate, cea dureroasă suferă la nivelul talamusului o integrare cvasifinală. Proiecţia acestei modalităţi senzoriale spre scoarţă îi confecţionează componenta psihică şi îi perfecţionează somatotopia.

Leziuni la nivelul nucleilor de releu sînt urmate de tulburări de sensibilitate ce pot interesa una sau mai multe modalităţi senzoriale. Astfel apar :

a) anestezii sau hypoestezii controlaterale, în special în sfera sensibilităţii proprioceptive. Sensibilitatea exteroceptivă este mai rar şi mai puţin afectată deoarece tracturile spinotalamice trimit fibre şi în talamusul homolateral şi în cel controlateral.

b) Alteori acestei hypoestezii sînt înlocuite de durere. Durerea talamică este chinuitoare, rebelă la tratament şi cele mai neînsemnate excitaţii o pot provoca (emoţii, frig, atingeri); este ceea ce numim hyperpatia talamică.

c) Leziuni ale nucleilor de releu pot fi de asemeni urmate de hemianopsii, tulburări acustice sau gustative după cum sînt interesaţi corpii geniculaţi sau nucleul ventral postero-medial.

3. Nuclei de asociaţie cu ariile corticale de asociaţie.

Aceşti nuclei stabilesc conexiuni cu ariile corticale asociative cît şi cu ceilalţi nuclei ai talamusului. Majoritatea acestor conexiuni se execută în dublu sens : aferent şi eferent.

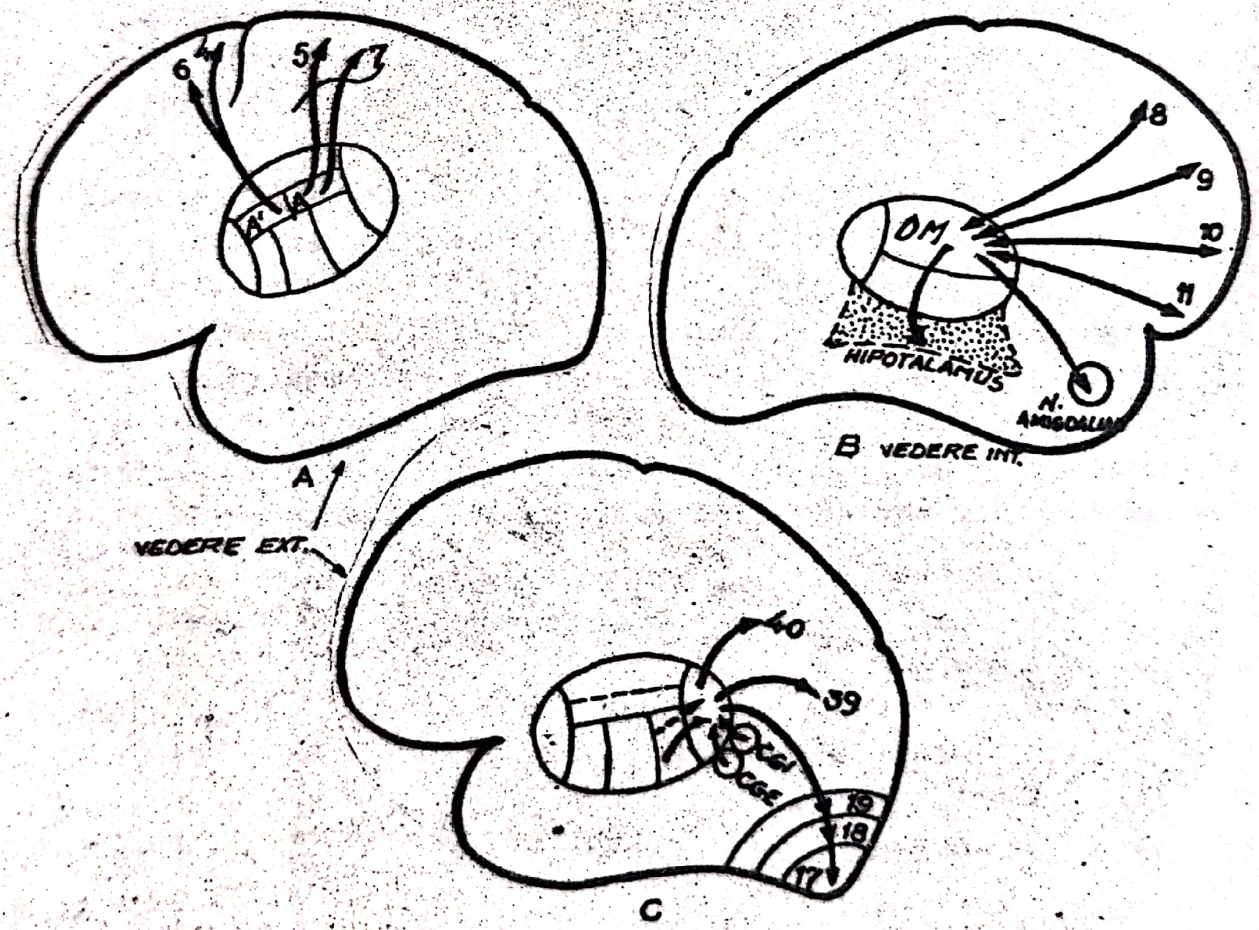


Fig.12. Nuclei de asociaţie ai talamusului.

A=nucleul latero-dorsal posterior, A'=n.lat.dors.ant.
B=nucleul dorso-median
C=nucleul pulvinar.

Din grupul nucleilor de asociaţie fac parte :

a) nucleii latero-dorsali :

Nucleul latero-dorsal anterior se leagă de ariile frontale 4 şi 6;

Nucleul latero-dorsal posterior, de ariile parietale 5 şi 7 (fig.12 A)

b) nucleul dorso-median :

Este unul din cei mai importanţi nuclei.

Partea sa laterală, parvocelulară, întreţine conexiuni cu ariile prefrontale ale scoarţei : 8-12. Impreună cu cortexul acestor arii, nucleul dorso-median joacă un rol fundamental în elaborarea vieţii psihice şi a componentei afective a durerii. Ca dovadă :

- leziuni bilaterale ale nucleului dorso-median se manifestă uneori prin grave alterări psihice (demenţa talamică)
- secţionarea pedunculului anterior al talamusului, care leagă nucleul dorso-median de cortexul frontal, nu suprimă durerea dar îl face pe bolnav indiferent faţă de resimţirea ei.

Porţiunea medială, magnocelulară, a nucleului dorso-median are conexiuni prin intermediul pedunculului infero-intern al talamusului cu rhinencefalul şi cu hypotalamusul (fig.12 B).

c) pulvinarul :

Este plasat îndărătul planului vertical trecut prin trigonul habenular.

Pulvinarul primeşte importante aferenţe de la nuclei de releu cum sînt : corpii geniculaţi, laterali şi mediali, cît şi din nucleul ventral postero-medial şi cel lateral. Eferenţele sale se proiectează pe cortexul parieto-temporo-occipital. (fig. 12C).

Sînt de reţinut proiecţiile pulvinarului pe regiunea corticală de integrare a schemei corporale (lobul parietal). Ele ar putea explica tulburările de schemă corporală întîlnită

în unele afecţiuni talamice,alături de o altă cauză care constă în afectarea sensibilităţii proprioceptive.

4. Nucleii cu conexiuni rhinencefalice :
Sînt reprezentaţi de :

a) partea magnocelulară a nucleului dorso-median(fig.12B)
b) nucleii anteriori ai talamusului (fig.13)

Ultimii primesc aferenţe de la corpii mamilari (fascicolul mamilo-talamic) şi trimit eferenţe la girusul cingular al rhinencefalului.

In acest mod ei se încadrează în circuitul emoţional şi mnezic al lui PAPEZ (vezi rhinencefalul).

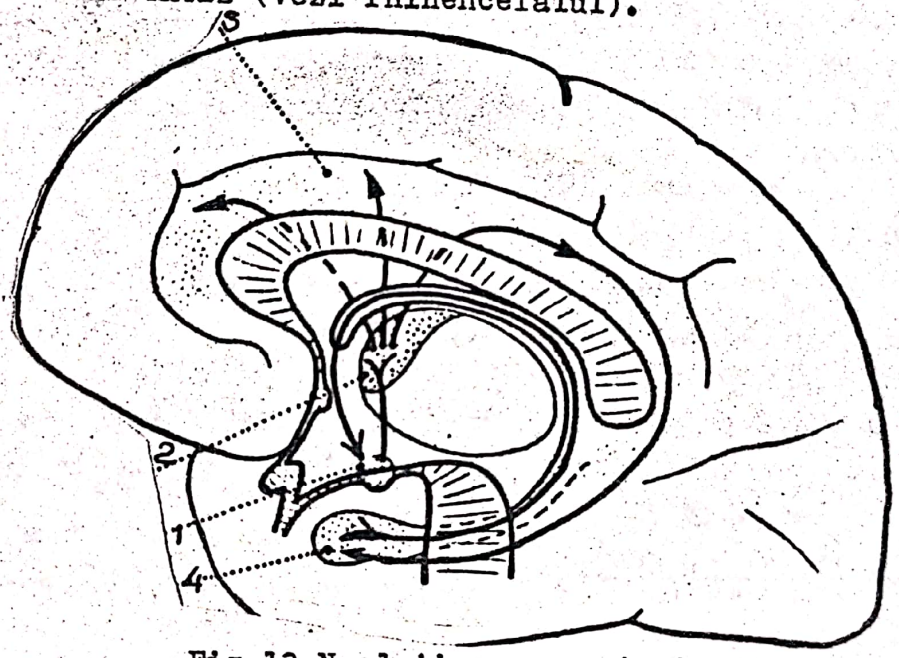


Fig.13.Nucleii cu conexiuni rhinencefalice - nucleii anteriori.Circuitul lui Papez.
1=tuberculul mamilar,2=nucleii anteriori ai talamusului, 3=girusul cingular,4= hipocampul.

5. Nucleii reticulaţi ai talamusului (sau nucleii nespecifici) .

Aceşti nuclei sînt difuzi repartizaţi în jurul şi chiar în interiorul talamusului.După WALKER, sînt cei mai vechi nuclei ai acestuia constituind aşa numitul paleotalamus.

Ei îşi datoresc numele importantelor conexiuni pe care le întreţin cu formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

Scanned with OKEN Scanner

Din grupul lor fac parte :

a) Zona incerta, aşezată sub faţa ventrală a talamusului;

b) Nucleul reticulat lateral sau zona grilajată a lui ARNOLD.

c) Nucleii intralaminari, plasaţi chiar în grosimea lamei medulare interne

d) Nucleii liniei mediene, situaţi sub ependimul care căptuşeşte faţa medială a talamusului.

Nucleii intralaminari şi nucleii liniei mediene fac obiectul unor numeroase cercetări actuale şi sînt frecvent citaţi în literatură. De aceea considerăm utilă o sumară prezentare a lor. Pentru studenţi, informaţiile asupra acestor două grupe de nuclei sînt facultative.

Nucleii intralaminari

Sînt aşezaţi îndărătul nucleilor anteriori, dar tot în bifurcarea anterioară a lamei medulare interne.

După WALKER, ei sînt :

- nucleul paracentral, nucleul central lateral şi nucleul parafascicular, acesta din urmă fiind străbătut de fascicolul retroreflex al lui MEYNERT.

Nucleii liniei mediene :

Sînt nucleii :

paraventricular anterior şi posterior, nucleul parataenial (lîngă stria talami), nucleul central median, nucleul reuniens şi nucleul romboidal.

Planşa pe care o prezentăm ne scuteşte, credem, de a-i împovăra cu o descriere topografică. (fig.14)

La nucleii reticulaţi ai talamusului sosesc fibrele formaţiei reticulate ascendente precum şi colaterale din căile senzitivo-senzoriale.

Ei întreţin relaţii şi cu ceilalţi nuclei ai talamusului, cum sînt nucleii de releu, de asociaţie sau chiar cei motori

extrapiramidali,fiind astfel informaţi de întreaga activitate a talamusului. Importante conexiuni le au şi cu hypotalamusul.

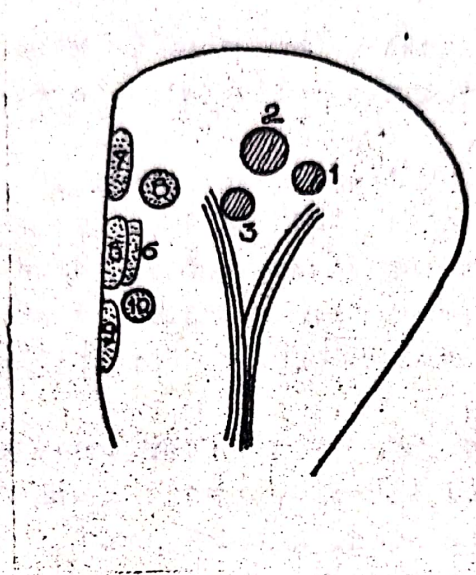


Fig. 14. Nucleii liniei mediene.

1=nucleul paracentral,2=nucleul central lateral, 3=nucleul parafasciculer,4=lama medulară internă, 5=nucleul paraventricular anterior,6=nucleul paraventricular posterior,7=nucleul parataenial,8=nucleul central median,9=nucleul reuniens,1o=nucleul romboidal.

Axonii neuronilor din nucleii reticulaţi se proiectează pe toată suprafaţa scoarţei cerebrale, prin intermediul celorlalte grupe de nuclei ai talamusului care întreţin legături directe cu aceasta.

Nucleii reticulaţi ai talamusului îndeplinesc importante funcţii.

a)Impreună cu formaţia reticulată ascendentă intervin în întreţinerea tonusului cortical şi deci în menţinerea stării de veghe.

b) Unele grupe nucleare din nucleii liniei mediene, stimulaţi cu frecvenţe joase,produc somnolenţa şi rărsesc ritmurile corticale pe electroencefalogramă (DEMPSEY - MORRISON 1942) După BREMMER,(197o) aceste structuri întreţin, prin efect recurent, inhibiţia pe scoarţa cerebrală aflată deja în inhibiţie.

Scanned with OKEN Scanner

Deci rolul lor ar fi acela de a întreţine şi de a declanşa somnul .

c) Prin importantele conexiuni pe care le au cu nucleii hypotalamusului, ei modulează activitatea vegetativă pe care aceştia o execută.

d) Excitarea lor la animalul treaz produce blocarea tuturor mişcărilor,animalul rămînînd imobilizat în atitudinea pe care l-a găsit excitaţia şi aparent lipsit de cunoştinţă. Din aceste date înţelegem prezenţa tulburărilor în funcţia veghe-somn cît şi disfuncţiile vegetative ce se întîlnesc în cadrul sindroamelor talamice.

La sfîrşitul expunerii grupelor nucleare ale talamusului, prezentăm următorul tabel sinoptic rezumativ (v. pag.239)

Din examinarea acestui tabel se observă că practic toate grupele nucleare talamice au legături directe sau indirecte cu scoarţa cerebrală. Aceste conexiuni se desfăşoară în dublu sens şi sînt extrem de numeroase. De aceea, în mod artificial şi numai pentru necesităţi didactice, ele sînt grupate în mănunchiuri numite pedunculii talamusului.

Se descriu cinci asemenea pedunculi:

1. Pedunculul anterior uneşte nucleul dorso-median al talamusului de scoarţa lobului frontal (fig.15)

2. Pedunculul superior leagă nucleii ventrali şi dorso-laterali, de scoarţa lobilor frontal şi parietal.(fig.15)

3. Pedunculul posterior leagă pulvinarul şi corpul geniculat lateral de scoarţa lobilor occipital şi partea posterioară a celui parietal.(fig.15)

4. Pedunculul temporo-talamic este format din fibrele corpului geniculat intern şi cele pornite din pulvinar care se duc la scoarţa lobului temporal (fig.15)

5. Pedunculul infero-intern uneşte nucleul dorso-median magnocelular de rhinencefal şi scoarţa lobului orbitar.(fig.15).

Grupa	Nucleii	Aferenţe	Eferenţe	Rolul
Nucleii motori extrapiramidali	N.ventral-anterior.	Corp striat		
	N.ventral-intermediar.	Corp striat şi cerebel	Cortex frontal motor şi FRD	Motor
	N.central-median LUYS	Corp striat şi FRA		
Nucleii de releu	N.ventral postero-lateral	Sensib.somestezică	Cortex arii 3, 1,2.	
	N.ventral postero-medial	Sensib.feţii şi gustului	Arii 3,1,2,şi 43	Senzitivo-senzorial
	C.genic.lateral	Calea optică	Aria 17	
	C.genic.medial	Calea acustică	Ariile 41,42, 22.	
Nucleii de asociaţie	N.latero-dorsal	Din nucleul talamic	Cortex frontal şi parietal	Asociativ
	N.dorso-median	Din nucleul talamic	Cortex frontal	
	N.pulvinar	Din CGE, CGI şi N.ventral postero-lateral	Cortex PTO	
Nucleii cu conexiuni rhinencefalice	N.medio-dorsal magnocelular	Din nucleul talamic	Hypotalamus	Circuit emoţional şi mnezic
	N.anterior	Din tuberculii mamilari	Girus cinguli	
Nucleii reticulari	Zona incerta	Din FR,căi senzitive şi ceilalţi nuclei talamici	Corticale difuze	Somn - veghe Vegetativ
	N.reticulari laterali.			
	N.intralaminari			
	N.liniei mediene			

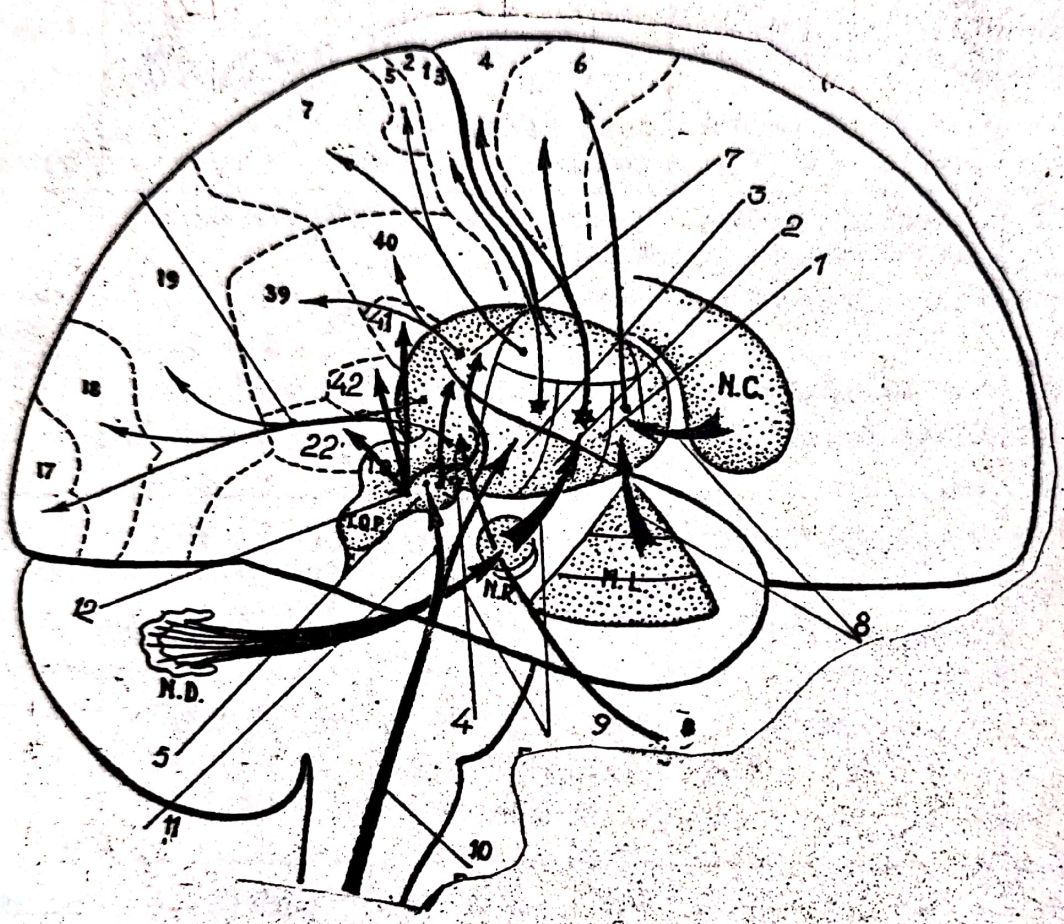


Fig. 14 bis.Conexiunile nucleilor talamici (vedere externă)

1=nucleul ventral anterior,2=nucleul ventral intermediar,3=nucleul ventral postero-lateral,4=corpul geniculat lateral,5=corpul geniculat medial,6=nucleul latero-dorsal,7=nucleul pulvinar,8=fascicole strio-talamice,9=fascicole dento-rubro-talamice,10=banda lui REIL,11=lemniscusul lateral,12=radiaţiile acustice.

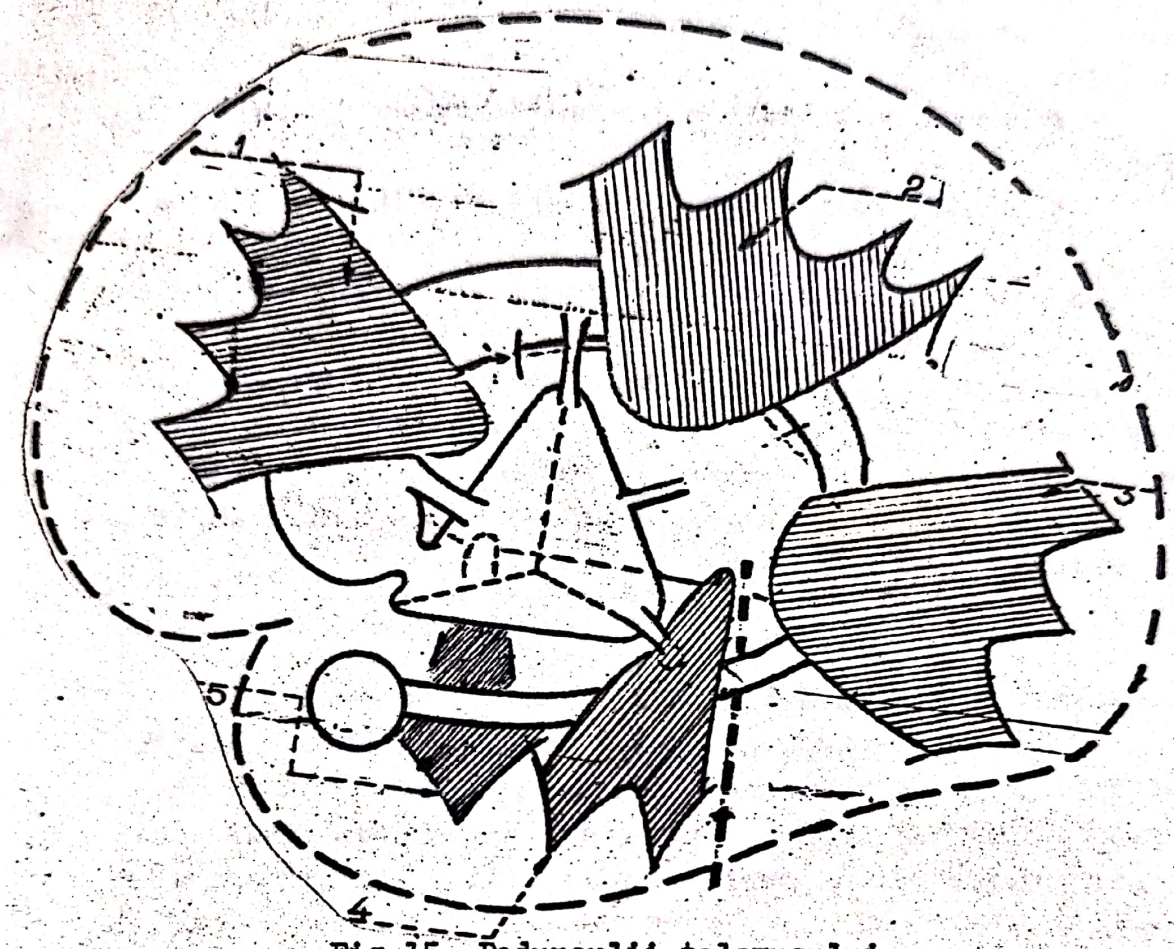


Fig.15. Pedunculii talamusului.

1= anterior, 2= superior, 3= posterior, 4=tempo-ro-talamic, 5= infero-intern.

HYPOTALAMUSUL

Reprezintă porţiunea bazală a diencefalului şi este unica regiune a acestuia neacoperită de telencefal.

Hypotalamusul / formează planşeul ventricolului III şi se extinde şi pe pereţii laterali ai acestuia pînă sub şanţul lui MONRO care-l separă de talamus.

Regiune eminamente vegetativă şi neurosecretorie prin nucleii ce-i conţine, hypotalamusul este totodată şi o cale de

trecere, extratalamică, între structuri de mare importanţă funcţională:

- formaţia reticulată a trunchiului cerebral pe de o parte şi
- cortexul orbitofrontal şi rhinencefalic pe de altă parte.

Cu aceste structuri, hypotalamusul întreţine dealtminteri şi cele mai importante conexiuni.

Limita anterioară a hypotalamusului este dată de lamela supraoptică; limita posterioară o formează fascicolul retroreflex care-l separă de trunchiul cerebral.

Lateral, hypotalamusul se continuă cu regiunile subtalamică şi sublenticulară.

Conformaţie exterioară

Hypotalamusul prezintă două feţe :

1. Una superioară, care priveşte spre cavitatea ventricolului III căruia îi formează planşeul.

Porţiunea centrală a acestei feţe este deprimată de fundul de sac şi alcătuieşte vîrful ventricolului III , sau infundibulum ventricular.

2. A doua faţă, inferioară, poate fi pusă în evidenţă la baza creierului. Ea ocupă toată suprafaţa dinaintea spaţiului perforat posterior, care este încadrată în limitele rombului optopeduncular. (fig.16)

Acesta este delimitat:

- antero-lateral de chiazma şi bandeletele optice ;
- postero-lateral de divergenţa pedunculilor cerebrali (fig.16).

Scanned with OKEN Scanner

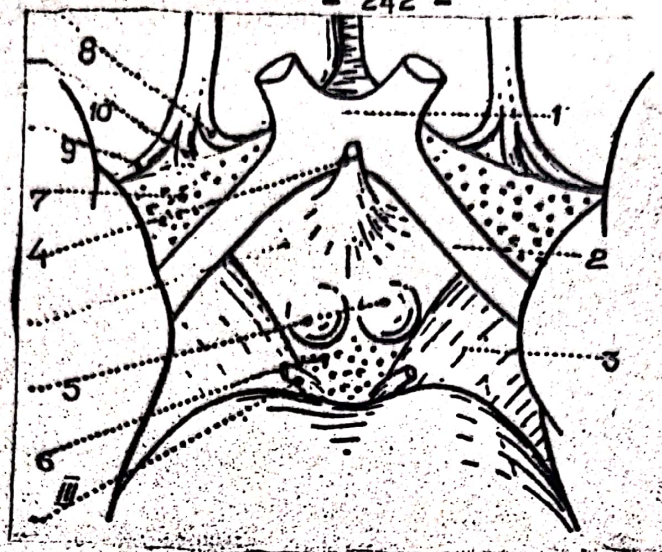


Fig. 16. Hypotalamusul - faţa inferioară.

1= chiazma optică, 2=bandeletele optice, 3=pedunculii cerebrali, 4=tulpina hipofizei, 5=corpii mamilari, 6=spaţiul perforat posterior, 7=spaţiul perforat anterior, 8=rădăcina olfactivă internă, 9=rădăcina olfactivă externă, 10=rădăcina olfactivă mijlocie.

Dinainte îndărăt, deosebim pe linia mediană a acestei feţe următoarele elemente :

a) O porţiune anterioară, mascată de chiazma optică ; Este hypotalamusul anterior sau partea supraoptică. (fig. 17)

b) O porţiune mijlocie care proemină sub forma unei ridicături numită tuber ; ea corespunde infundibulului ventricolului III şi de pe ea se desprinde tulpina hipofizei. Această porţiune constituie hypotalamusul mijlociu sau partea infundibulo-tuberiană. (fig. 17)

c) O porţiune posterioară, reprezentată de două formaţii rotunjite, alăturate pe linia mediană, numite corpii sau tuberculii mamilari.

Ea alcătuieşte hypotalamusul posterior sau partea mamilară.

d) De fiecare parte a acestor trei regiuni mediane se întind părţile laterale ale hypotalamusului.

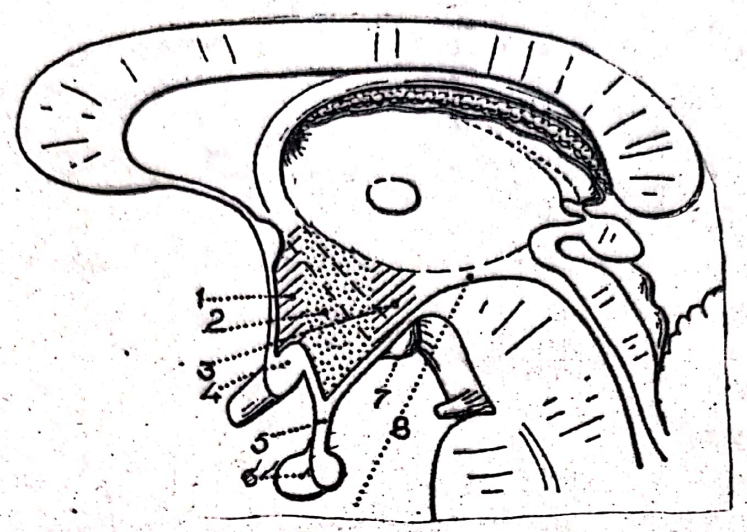


Fig. 17. Secţiune medio-sagitală pentru a evidenţia porţiunile hypotalamusului.

1=hypotalamusul anterior (partea supraoptică) 2=hypotalamusul mijlociu (partea infundibulo-tuberiană), 3=hypotalamusul posterior (partea mamilară), 4=chiazma optică, 5= tulpina hipofizei, 6=hipofiza, 7=corpii mamilari, 8=regiunea subtalamică

Structura internă a hypotalamusului.

In structura sa întîlnim:

I. Nuclei şi

II. Fibre nervoase

I. Nucleii hypotalamusului: Caractere generale.

a) Ţin pasul în dezvoltare cu evoluţia rhinencefalului. Ei se reduc numeric odată cu involuţia acestuia, dar această reducere este pe deplin compensată prin înalta diferenţiere a celor care rămîn sau care se găsesc numai pe creierul uman ;aşa sînt nucleii ventrali ai tuberului sau nucleii premamilari.

b) Aceşti nuclei reprezintă extremităţile superioare a coloanelor vegetative din trunchiul cerebral şi prin prezenţa lor hypotalamusul devine cea mai importantă regiune de integrare a funcţiilor vegetative.

c) Se apreciază că partea anterolaterală a hypotalamusului conţine cu precădere nuclei parasimpatici iar în hypotalamusul posterior predomină nucleii simpatici. Toţi nucleii hypotalamusului primesc informaţii de la viscere prin intermediul colateralelor căilor nespecifice ale formaţiei reticulate.
La rîndul lor ,în strînsă legătură cu rhinencefalul şi cortexul cerebral, ei reglează şi coordonează pe căi descendente activitatea viscerală. De aceea grupele nucleare ale hypotalamusului iau numele de centrii funcţionali ai diverselor funcţii viscerale: foame,sete, centrii sexuali,centrii termoreglării etc.
De aici şi denumirea semnificativă de " creier visceral" dată hipotalamusului.

d) Dar grupele neuronale hypotalamice prezintă şi o altă particularitate esenţială ; ele au proprietatea de a secreta hormoni, funcţie numită neurosecreţie (neurocrinie).

Aceste neurosecreţii sînt îndreptate spre glanda hipofiză fie de-a lungul fibrelor nervoase ce leagă hypotalamusul de neurohipofiză, fie de-a lungul unui sistem venos port hypotalamo-hipofizar ce sfîrşeşte în lobul anterior al hipofizei. Acest sistem venos a fost descoperit şi comunicat de profesorul GRIGORE T.POPA (193o) (fig.18)

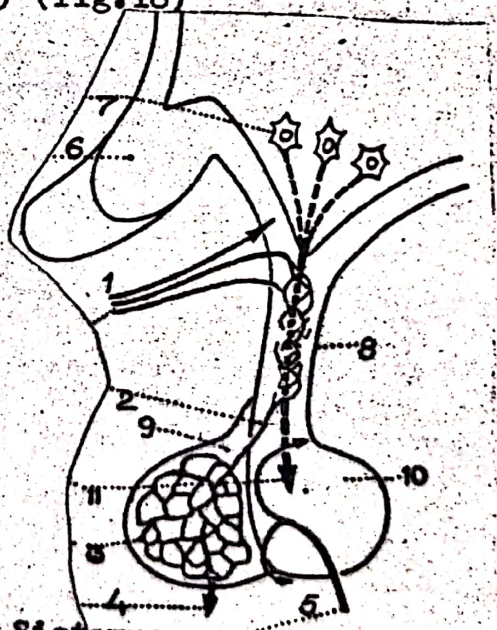


Fig. 18. Sistemul venos port hipofizar.

1=Artere hipofizare superioare, 2=vena portă hipofizară, 3=capilare hipofizare, 4=vena hipofizară laterală, 5=artera hipofizară inferioară, 6=chiazma optică, 7=celule hipotalamice, 8=tulpina hipofizei, 9=lobul anterior al hipofizei, 10=neurohipofiza, 11= fascicolul hypotalamo-hipofizar.

Grupele nucleare mai importante ale hypotalamusului pot fi sistematizate după cum urmează :

A) In hypotalamusul anterior (partea supraoptică) întîlnim următorii nuclei:

1. Nucleul supraoptic (NUCLEUS SUPRAOPTICUS)(sau tangenţial al lui CAJAL) aşezat deasupra chiazmei optice.(fig.19)

2. Nucleul paraventricular (a lui MALONE) este aşezat în jurul stîlpului anterior al trigonului cerebral, în locul unde acesta pătrunde în peretele lateral al ventricolului III. (fig.19).

Aceşti doi nuclei sînt cei mai vechi filogenetic iar la peşti îi găsim fuzionaţi într-o masă comună.

La om sînt separaţi,dar păstrează între ei neuroni diseminaţi ce constituie nucleul supraoptic difuz (sau ovoidal a lui GURDJIAX). Atrage atenţia vascularizaţia lor bogată care convine funcţiei lor neurosecretorii.

3. Nucleul preoptic, aşezat sub comisura albă anterioară, imediat îndărătul lamelei supraoptice.(fig. 19)

B) In hypotalamusul mijlociu(sau partea infundibulotuberală)

Găsim :

1. Nucleul ventral al tuberului (NUCLEUS VENTRO MEDIALIS) caracteristic creierului uman.(fig.19)

2. Nucleul dorsal al tuberului (NUCLEUS DORSO-MEDIALIS) Aceşti doi nuclei au funcţii neurosecretorii.

3. Nucleul arcuat,aflat în infundibulul ventricular.

4. Nucleul hypotalamic posterior .(fig.19)

Scanned with OKEN Scanner

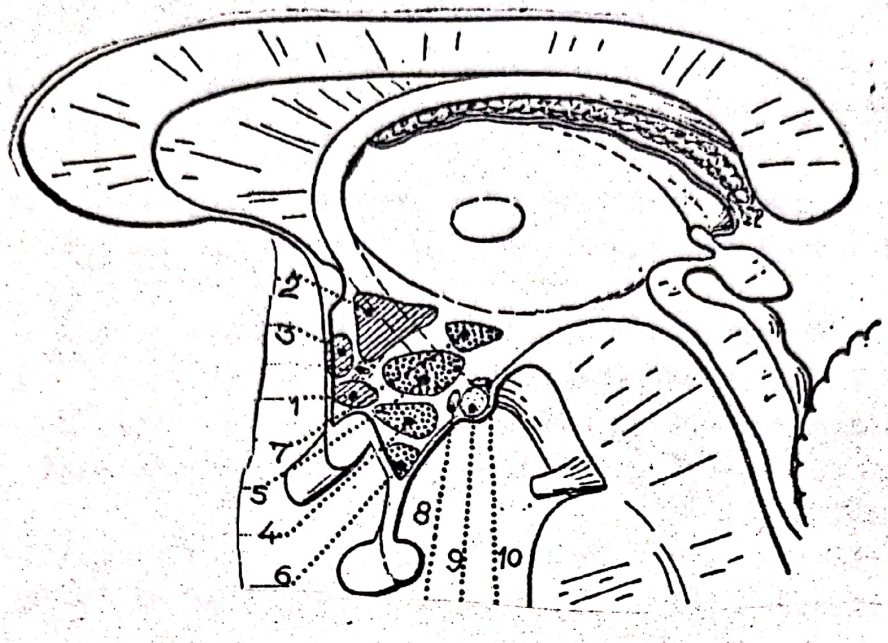


Fig. 19. Grupele nucleare ale hypotalamusului.

1=nucleul supraoptic, 2=nucleul paraventricular, 3=nucleul preoptic, 4=nucleul ventral al tuberului, 5=nucleul dorsal al tuberului, 6=nucleul arcuat, 7=nucleul hypotalamic posterior, 8=nucleul premamilar, 9=nucleii mamilari medial şi lateral, 10= nucleul supramamilar.

C) In hypotalamusul posterior (sau partea mamilară)

Găsim patru nuclei, alcătuind aşa numitul complex mamilar; aceştia sînt :

1. Nucleu mamilar medial
2. Nucleu mamilar lateral
3. Nucleu premamilar sau intermamilar
4. Nucleul supramamilar. (fig. 19)

D) Părţile laterale ale hypotalamusului

Cuprind fiecare cîte un nucleu lateral ; acesta este alcătuit din neuroni dispersaţi în lungul şi pe laturile fascicolului median al telencefalului. Ei se întind din regiunea olfactivă a rhinencefalului pînă la calota mezencefalică.

Scanned with OKEN Scanner

II . Fibrele hypotalamusului.

In majoritatea tratatelor sînt prezentate în grupe aferente şi eferente după cum sosesc sau iau naştere din nucleii hypotalamici.

Fibrele aferente şi eferente se alătură însă pentru a alcătui fascicole comune ambelor categorii.

De aceia expunerea lor separată duce la repetări în citarea de fascicole care îngreuiază lectura şi dezorinetează cititorul neavizat.

Vom prefera deci să prezentăm fibrele hypotalamusului în funcţie de regiunile cărora le sînt destinate, precizîndu-le sensul odată cu expunerea lor.

Impărţim conexiunile hypotalamusului în următoarele grupe :

1. Conexiuni cu glanda hipofiză
2. Conexiuni cu glanda epifiză
3. Conexiuni cu căile optice
4. Conexiuni cu talamusul şi corpul striat
5. Conexiuni cu neocortexul cerebral
6. Conexiuni cu rhinencefalul
7. Conexiuni cu trunchiul cerebral şi măduva
8. Conexiuni intrahypotalamice.

1. Conexiuni cu glanda hypofiză

Se stabilesc prin fascicolul hypotalamo-hipofizar. Fibrele ce-l alcătuiesc reprezintă axonii neuronilor din nucleii supraoptici şi para ventriculari cărora li se alătură şi fibre cu originea în nucleii arcuat şi ventral ai tuberului.(fig.2o)

Fascicolul hypotalamo-hipofizar străbate tulpina hipofizei şi sfîrşeşte în lobul ei posterior.(fig.2o) De-a lungul său se preling în acest lob al glandei cei doi hormoni ai neurohipofizei : hormonul antidiuretic (ADH) şi oxitocina.

Neuronii nucleului supraoptic sînt principalii furnizori de hormon antidiuretic ; totodată sînt sensibili la variaţiile

osmotice ale plasmei sanghine (osmoreceptorii lui VERNEY).

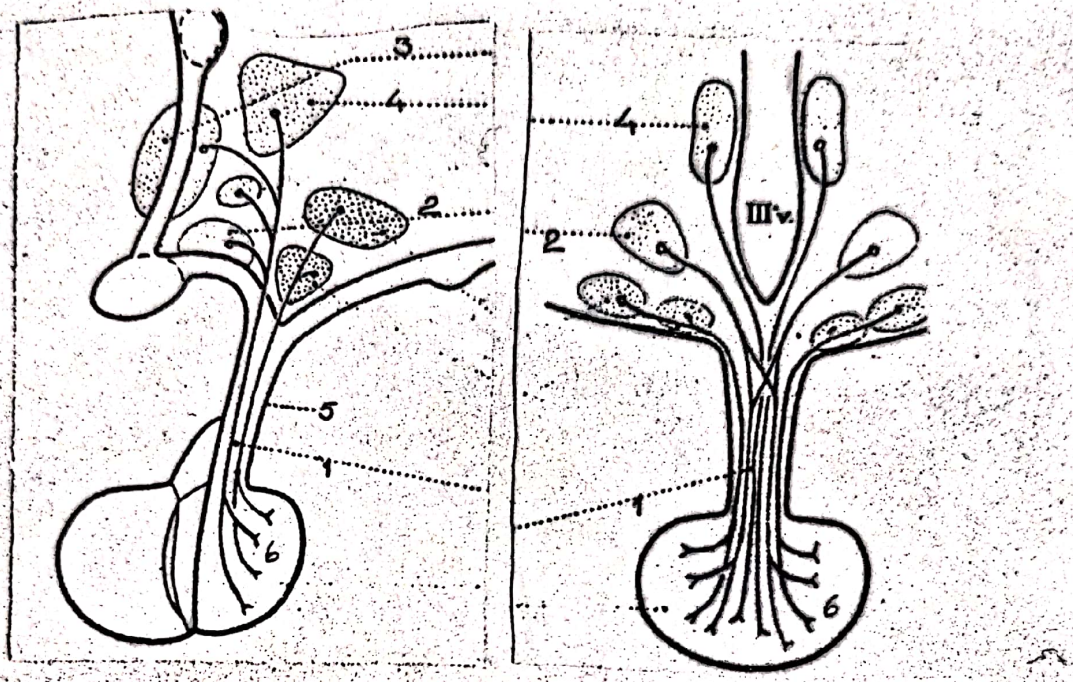


Fig. 2o. Conexiunile nervoase hypotalamo-hipofizare.

1=fascicolul hypotalamo-hipofizar, 2=nucleul supra-optic, 3=nucleul preoptic, 4=nucleul paraventricular, 5=tulpina hipofizei, 6=neurohipofiza.

Factorii eliberatori ai hormonilor tropi hipofizari, ajung în lobul anterior al hipofizei prin sistemul venos port hypotalamo-hipofizar a lui GR.T.POPA.(fig.18)

Strînsele legături morfo-funcţionale ale hypotalamusului cu glanda hipofiză reprezintă cel mai frumos exemplu de interdependenţă neuro-endocrină.

2. Conexiuni cu glanda epifiză

Se stabilesc prin intermediul nucleului habenular. Acesta, împreună cu glanda epifiză, formează cel de al doilea complex diencefalic neuroendocrin : este complexul habenulo-epifizar.

Două fascicole leagă hypotalamusul de nucleul habenular; aceste fascicole conţin în alcătuirea lor fibre care unesc cele

două structuri în ambele sensuri.

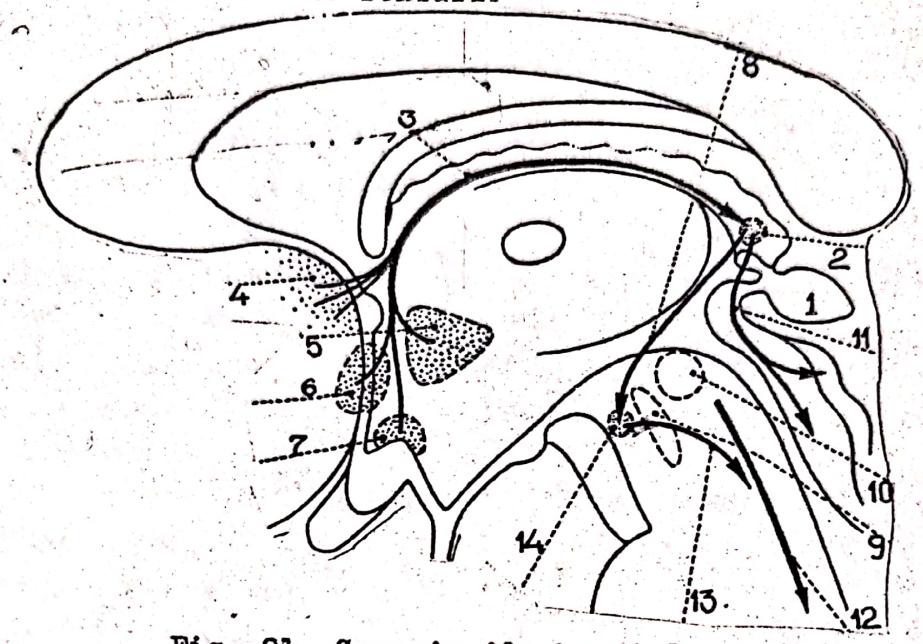


Fig. 21. Conexiunile hypotalamusului cu glanda epifiză.

1=epifiza,2=nucleul habenulei,3=stria talami,4=aria septală,5=nucleul paraventricular,6=nucleul preoptic, 7=nucleul supraoptic,8=fascicolul retroreflex,a lui Meynert,9=locus niger,1o=nucleul roş,11=fascicolul habenulo-tectat,12=fascicolul lui Schültz,13=fascicolul interpeduncule-tegmental,14=nucleul interpeduncular

Ele sînt:

a) Stria talami (pedunculul anterior al epifizei), aflată de-a lungul marginei interne a feţei dorsale a talamusului.(fig.21)

- Fibrele ei eferente, pornesc din hypotalamus şi nu sînt decît colaterale ale căilor optice intrate în hypotalamusul anterior la nivelul chiazmei optice.

Ele constituie aşa numitul fascicol retino-epitalamic de-a lungul căruia activitatea complexului habenulo-epifizar poate fi influenţată de intensitatea luminoasă a mediului.

- Fibrele aferente, originare în nucleul habenular, transmit acţiunea inhibitorie a acestuia asupra sistemului hypotalamo hipofizar, în special în direcţia secreţiei hormonilor gonadotropi.

b. Fascicolul retroreflex a lui MEYNERT ia naştere în nucleul habenular şi sfîrşeşte în nucleul interpeduncular; acesta este la rîndul său legat de hypotalamusul posterior; (fig.21).

3. Conexiuni cu căile optice.

Sînt reprezentate de colaterale ale căii optice care pătrund în hypotalamus fie direct fie indirect.

a) Fibrele directe :

Se desprind la nivelul chiazmei optice şi se îndreaptă:

- spre nucleii hypotalamusului anterior
- spre regiunea infundibulo-tuberiană şi hipofiză
- spre epitalamus, formînd fascicolul retino-epitalamic mai sus descris.(fig.22)

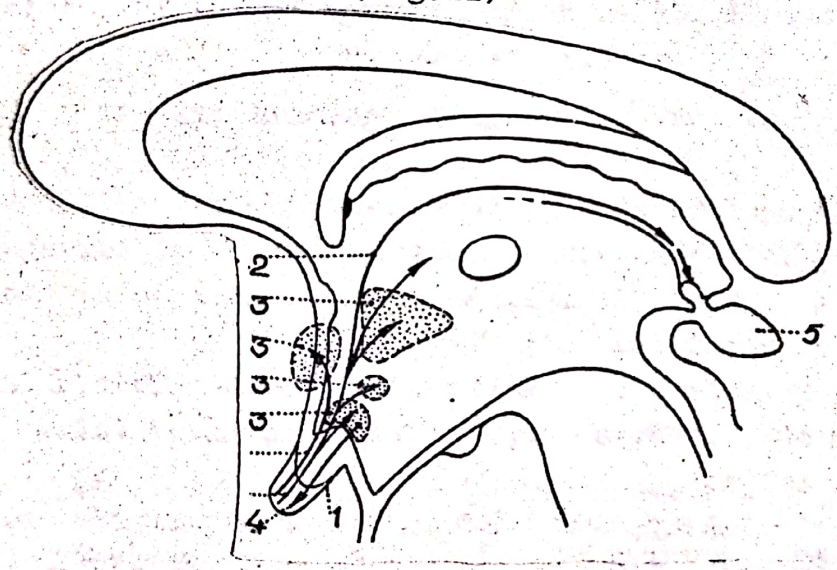


Fig. 22. Conexiunile hypotalamusului directe cu căile optice.

1=chiazma optică, 2=fascicolul retino-epitalamic, 3=nucleii hypotalamusului anterior, 4=fascicolul hipotalamo-retinian, 5=epifiza

b) Fibrele indirecte:

Urmăresc bandeleta optică şi ajung în corpul geniculat extern.

De aici pornesc fibre spre complexul nucleilor

mamilari (în special la nucleul supramamilar).

- Altele ajung în hypotalamus după ce au făcut sinapsă în prealabil în tuberculii quadrigemeni anteriori.(fig.23)

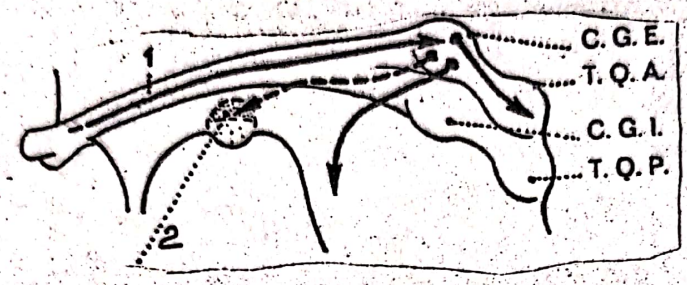


Fig. 23. Conexiunile hypotalamusului indirecte cu căile optice.

1=bandeleta optică,2=nucleul supramamilar.

Existenţa conexiunilor optice, explică simptomele oculo-vegetative ce apar în disfuncţiile hypotalamice cît şi influienţa pe care o exercită excitaţiile luminoase în mecanismele de secreţie ale complexului hypotalamo-hipofizar.

- S-au pus în evidenţă şi fibre eferente,cu originea în nucleii hypotalamici care de-a lungul chiazmei şi a nervului optic sfîrşesc în retină.

Este fascicolul hypotalamo-retinian cu rol trofic asupra retinei. Leziunea acestui fascicol ar sta la baza retinitei pigmentare.(fig.22)

4. Conexiuni cu talamusul şi corpul striat.

A) Cu nucleul talamic, conexiunile se stabilesc prin:

1. Fascicolul mamilo-talamic (FASCICULUS MAMILLOTHALAMICUS), cu originea în tuberculii mamilari şi terminarea în nucleii anteriori ai talamusului.(fig.24) Acest fascicol face parte din circuitul lui PAPEZ, cu funcţie în exprimarea emoţiei şi memorizare care va fi prezentat la studiul rhinencefalului.

2. Pedunculul infero-intern al talamusului alcătuit din fibre cu originea în nucleii liniei mediene (sau paraventriculari) ai talamusului. Ele sfîrşesc în nucleii hypotalamusului anterior. In structura pedunculului infero intern al talamusului intră şi fibre cu originea în porţiunea internă, magnocelulară, a nucleului dorsomedian al talamusului. Ele se îndreaptă spre hypotalamus şi spre elementele rhinencefalului.

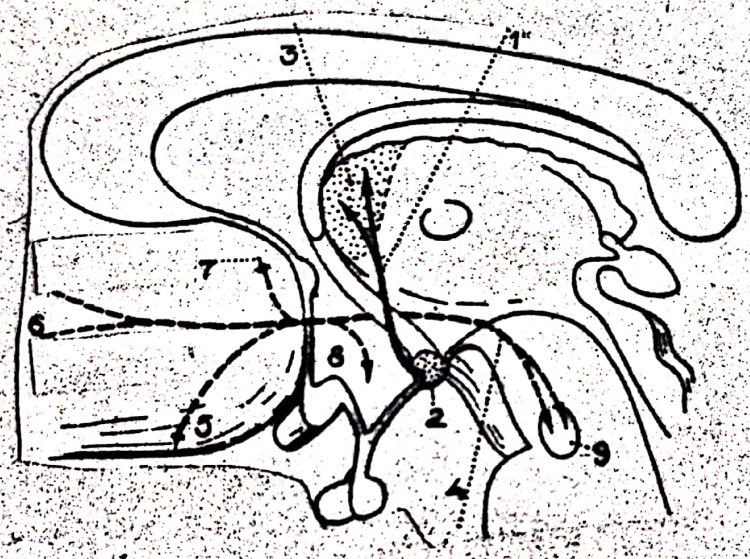


Fig. 24. Fasciculul mamilo-talamic şi fasciculul median al telencefalului.

1=fasciculul mamilo-talamic, 2=corpul mamilar, 3=nucleul anterior al talamusului, 4=fasciculul median al telencefalului, 5=cortexul orbitar, 6=ariile frontale 6, 8, 10, 7=aria septală, 8=colaterale către nucleii hypotalamici, 9=F.R. mezencefalică.

B) Cu corpul striat :

1. De la palidum pornesc fibre spre nucleul ventral al tuberului, de-a lungul ansei lenticulare (ANSA LENTICULARIS)

2. Capul nucleului caudat este unit de nucleii hypotalamusului anterior prin fibre ce se alătură striei terminale (taenia semicirculară).

Toate aceste conexiuni ar putea explica tulburările vegetative care apar în sindroamele extrapiramidale.

5. Conexiunile cu neocortexul cerebral

Hypotalamusul întreţine conexiuni în dublu sens cu scoarţa cerebrală.

1. El primeşte fibre din cortexul prefrontal şi orbitar către care trimite la rîndul său eferenţe ;

2. In afara acestor conexiuni directe, importante aferenţe îi sosesc prin intermediul nucleului dorso-median al talamusului.

Aceste relaţii explică rolul scoarţei în coordonarea funcţiilor vegetative cît şi influenţele hypotalamice în stările emotive, afective sau în comportamentul individului în diverse dispoziţii psihice.

6- Conexiuni cu rhinencefalul.

Sînt deosebit de importante deoarece ele leagă centrii rhinencefalului care elaborează instinctele fundamentale (alimentare,reproducere,conservare) de centrii hypotalamici corespunzători care le confecţionează expresia emoţională şi le asigură execuţia eficientă.

Totodată ele aduc în nucleii hypotalamici diverse informaţii de natură senzitivă şi senzorială integrate în ariile corticale primare ale rhinencefalului.

Toate aceste conexiuni vor fi comentate funcţional la studiul rhinencefalului. Ne limităm, în studiul acestui capitol, la simpla lor prezentare morfologică. Ele se condenseaza în trei mari contingente :

a) Unul bazal,care traverseaza hypotalamusul lăsînd sau primind fibre de la nucleii acestuia,cu principala funcţie de a lega în dublu sens formaţia reticulată a trunchiului cerebral cu rhinencefalul şi neocortexul orbito-frontal. Acest fascicol este numit fascicolul median (sau bazal) al telencefalului. (fig.24).

El are fibre ce iau naştere din cortexul orbito-frontal, aria septală şi substanţa cenuşie a spaţiului perforat anterior.

(fig.24) Acesta intră în structura hypotalamusului pentru a cărui nuclei lasă numeroase colaterale şi sfîrşeşte în formaţia reticulată din mezencefal.

- Fibre cu direcţie inversă şi cu originea în formaţia reticulată mezencefalică (nucleul lui NAUTA) intră de asemeni în alcătuirea fascicolului median al telencefalului.(fig.24).

b) Un contingent trigonal (sau hipocampic) format din fibrele longitudinale ale trigonului cerebral. Acestea reprezintă un fascicol masiv, conţinînd după BELL circa 2 milioane de fibre majoritatea cu originea în hipocamp (sau cornul lui AMMON) Ele străbat succesiv stîlpul posterior, corpul şi stîlpul anterior al trigonului cerebral sfîrşind în nucleii mamilari ai acestuia (fig.25).

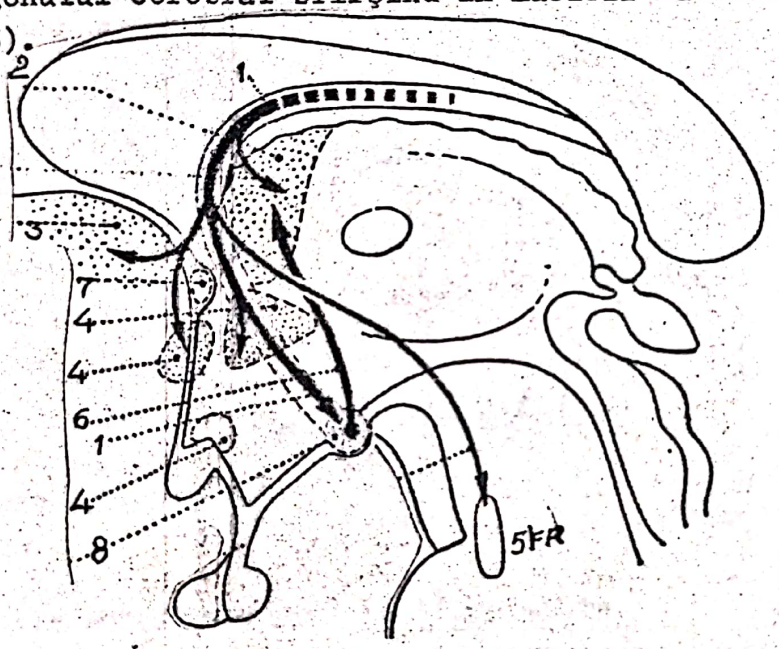


Fig. 25. Conexiunile hypotalamusului prin contingentul trigonal (hypocampic)

1=contingentul trigonal,2=nucleii anteriori ai talamusului,3=aria septală ,4=nucleii hypotalamusului anterior,5=F.R. mezencefalică,6= fascicolul mamilotalamic.,7=comisura albă anterioară,8=nucleii mamilari

Pe parcurs se desprind colaterale spre :

- nucleii anteriori ai talamusului
- aria septală a rhinencefalului

- nucleii hypotalamusului anterior
- formaţia reticulată mezencefalică (fig.25)

De la toate aceste regiuni pornesc în sens invers celor descrise, fibre ce intră de asemeni în alcătuirea trigonului cerebral şi sfîrşesc în hypocamp.

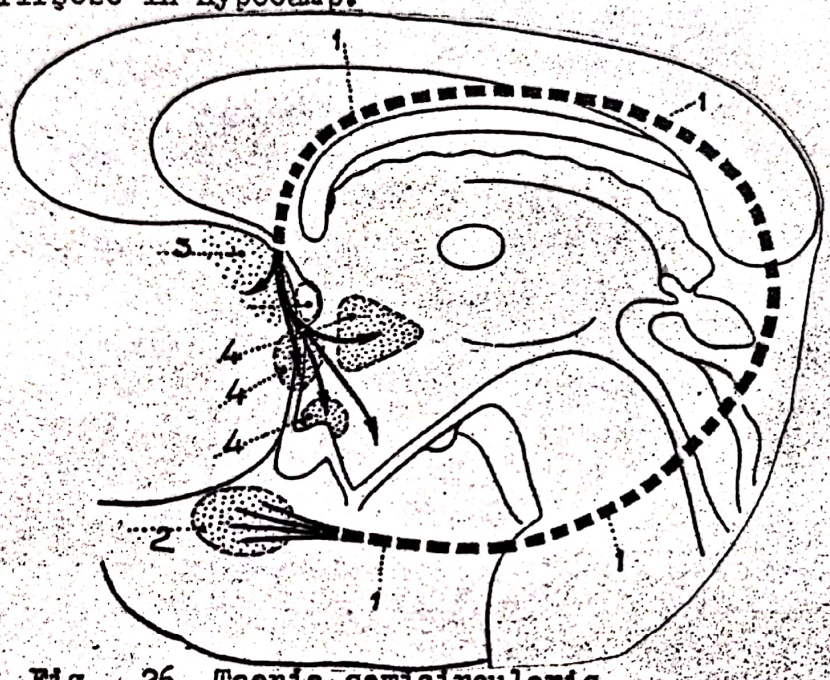


Fig. 26. Taenia semicircularis.

1=Taenia semicircularis, 2=nucleul amigdalian, 3=aria septală, 4=nucleii hypotalamusului anterior.

c) un contingent amigdalian, reprezentat de stria terminalis, sau taenia semicircularis (fig.26). Ea este formată din fibre cu originea în nucleul amigdalian care de-a lungul şanţului opto-striat ajung în aria septală şi nucleii hypotalamusului anterior. (fig.26).
Către aceleaşi formaţii, din stria terminală se desprind fibre cu originea în capul nucleului caudat.

7. Conexiuni cu trunchiul cerebral şi măduva spinării.

Sînt conexiuni care, în traiectul lor descendent fac numeroase sinapse intermediare în trunchiul cerebral.

După KAPPERS se grupează în două fascicole :

1) Fascicolul medio- dorsal al lui SCHUTZ.

Are originea în nucleii infundibulari şi mamilari ai hypotalamusului. De aici trece sub comisura albă posterioară,nivel la care lasă colaterale spre nucleul pupilar a lui EDINGER - WESTPHALL şi apoi coboară prin trunchi lăsînd colaterale nucleilor parasimpatici ai acestuia. Pare a se termina în nucleul cardio-pneumo-enteric al vagului.(fig.27)

Acest fascicol unic şi median are funcţii de tract parasimpatic.

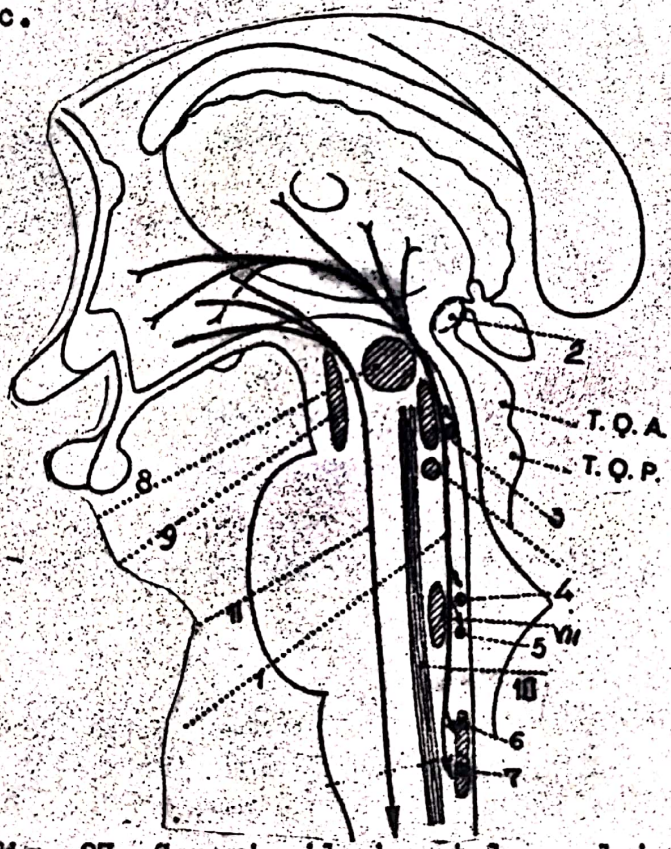


Fig. 27. Conexiunile hypotalamusului cu trunchiul cerebral şi măduva spinării.

1=fascicolul medio-dorsal a lui Schutz, 2=comisura albă posterioară,3=nucleul pupilar a lui Edinger - Westphall, 4=nucleul salivar superior,5=nucleul lacrimo-muco-nazal,6=nucleul salivar inferior, 7=nucleul cardio-pneumo-enteric,8=nucleul roş,

9=nucleul nigric, 1o=bandeleta longitudinală posterioară, 11=fascicolul latero-ventral.

2) Două fascicole latero-ventrale, simetrice conţinînd fibre mai numeroase şi mai lungi.

Ele intră în calota mezencefalică, străbat tunchiul cerebral şi intră în măduva cervicală unde fac sinapsă cu nucleii vegetativi simpatici ai acesteia. (fig.27)

Aceste fascicole, în cursul scoborîrii lor prin trunchi intră în constituţia fascicolului longitudinal median (bandeleta longitudinală posterioară) şi conţin fibre pupilo-dilatatoare, vasoconstricoare, sudorale etc. Deci reprezintă tracturi ortosimpatice.

De remarcat că, după ROUSSY şi MOSINGER, acestor tracturi li se alătură şi fibre parasimpatice ce scoboară spre nucleii parasimpatici din măduva sacrată.

8. Conexiuni intrahypotalamice

A) O parte din ele sînt reprezentate de fibre scurte care :

- leagă între ei nucleii hypotalamici homolaterali sau
- leagă jumătăţile simetrice ale regiunii tuberiene; acestea formează comisura intertuberiană.

B) Alte fibre formează comisuri în trecere prin hypotalamus. Mai importante sînt :

1. Comisura interstriată a lui MEYNERT şi
2. Comisura lui Forel care cuprinde :
   - fibre intertalamice
   - fibre interluysiene şi
   - fibre interhypotalamice. (fig.28)

Localizări funcţionale în hypotalamus

In stadiul actual al cunoştinţelor este greu să afirmăm

că o anumită funcţie a hypotalamusului este exercitată de un anumit nucleu al acesteia.

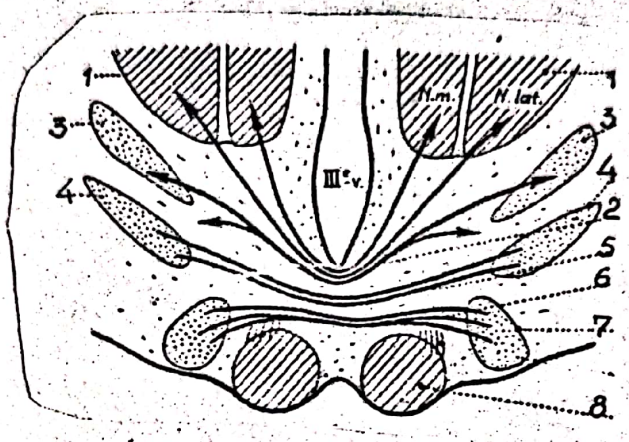


Fig. 28. Comisura lui Forel

1=talamus, 2=fibre intertalamice, 3=zona incerta, 4=corpul lui Luys, 5=fibre interluysiene, 6=fibre interhypotalamice, 7=nucleii hypotalamici, 8=nucleul mamilar.

Totuşi diferiţi autori au încercat să deosebească arii funcţionale în structura hypotalamusului.

Preferinţa noastră se opreşte asupra propunerii lui H. ORTHNER (în 1957).

Acesta descrie patru zone funcţionale distincte :

1) Zona trofogenă (fig.29) : cuprinde hypotalamusul anterior. La nivelul ei se găsesc centrii care permit redresarea şi protejarea organismului. Stimularea lor duce la scăderea presiunii arteriale, bradicardie, bradipnee, scăderea temperaturii corpului şi tendinţă la somn. Toate acestea permit organismului să-şi refacă resursele de energie.

Nucleul supraoptic al acestei regiuni este principalul furnizor de hormon antidiuretic şi-l putem echivala cu aşa numitul centru al setei.

Distrugerea sa provoacă apariţia diabetului insipid.

2) Zona dinamogenă (ergotropă) (fig.29) corespunde

hypotalamusului mijlociu şi posterior. Ea conţine centrii care stimulaţi, dinamizează organismul şi-i măresc cheltuiala de energie. Ei măresc tensiunea arterială, produc tahicardia, tahipneea, midriaza, măresc temperatura corpului şi provoacă un comportament de furie.

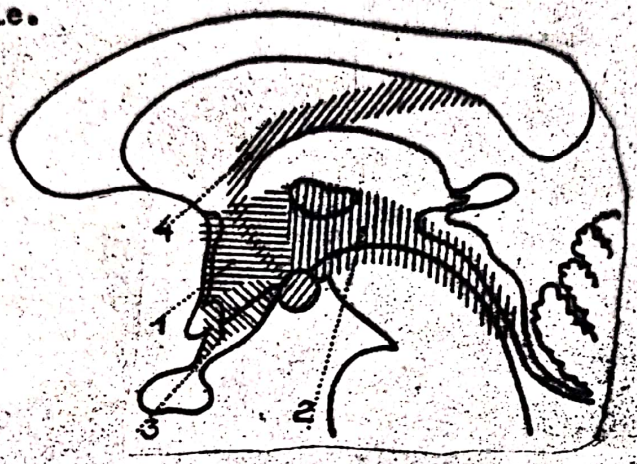


Fig. 29. Zonele funcţionale ale hypotalamusului după Orthner.

1=zona trofogenă, 2=zona dinamogenă, 3=zona sexuală, 4=zona mnezică.

3) Zona sexuală (fig.29); corespunde regiunii infundibulare, vecină cu hipofiza.
Din această regiune pornesc impulsurile care comandă punerea în acţiune a manifestărilor comportamentului sexual.

Din aceiaşi regiune fac parte şi nucleii care secretă factorii eliberatori ai hormonilor tropi hipofizari (CANON şi [illegible] 1934; SCHLAIRAE 1957).

4) Zona mnezică (fig.29) : cuprinde regiunea mamilară, extinzîndu-se în sus şi înainte de-a lungul stîlpului anterior al trigonului cerebral.

Ea este esenţială marcajului faptelor recente, ce reprezintă prima treaptă a procesului de memorizare.

In concluzie :

Prin numeroasele sale conexiuni cu toate structurile

encefalului,cu organele de simţ şi cu glanda hipofiză,hypotalamu sul se prezintă ca o vastă regiune de convergenţă,ideală funcţiilor de integrare.

Nucleii săi devin astfel veritabile trusturi neuronale cărora le revine rolul de coordonatori şi reglatori ai marilor funcţii viscerale, ai modelării comportamentului şi în general, în menţinerea homeostaziei.

Considerăm potrivit să- încheiem prezentarea hypotalamusului cu următorul citat a lui CUSHING :

" In această zonă mică mediană şi arhaică de la baza creierului, pe care unghia policelui o poate acoperi,se ascunde resortul esenţial al vieţii instinctive şi afective pe care omul s-a străduit să-l acopere cu o manta de scoarţă inhibitorie ".

EPITALAMUSUL (EPITHALAMUS)

Derivă din porţiunea posterioară a tavanului diencefalic şi este reprezentat de :

1) Glanda epifiză (glanda pineală)
2) Trigonul habenular şi
3) Comisura albă posterioară.

1) Glanda epifiză (CORPUS PINEALE)

Se dezvoltă printr-o evaginare a tavanului diencefalic, (de unde-i vine şi numele)

Mărimea glandei este aceea a unui bob de mazăre şi se prezintă ca un con de pin cu baza îndreptată anterior. De aici şi numele de glandă pineală.

Este uşor turtită de sus în jos încît îi descriem :

a) o faţă superioară : în raport cu spleniumul corpului calos, de care este despărţită prin fanta cerebrală mediană a lui BICHAT. (fig.4)

b) o faţă inferioară : care se aşează în spaţiul dintre

cei doi tuberculi quadrigemeni anteriori (triunghiul subpineal a lui OBERSTEINER) (fig.2).

c) un vîrf, liber şi îndreptat posterior; (fig.2 şi fig. 4)

d) baza glandei este împărţită de un fund de sac al ventricolului III.(recesus pineal) în două lame: una superioară şi alta inferioară.(fig.4) Sub cea inferioară se află comisura albă posterioară (fig.4)

Deasupra lamei superioare ventricolul III trimite un alt fund de sac : este recesusul suprapineal.(fig.4)

De la baza glandei pornesc trei perechi de pedunculi ai epifizei:

- doi anteriori (sau stria talami sau habena) care mărginesc medial faţa dorsală a talamusului îndreptîndu-se anterior spre aria septală şi hypotalamusul anterior (fig.2)

- doi mijlocii,cu direcţie transversală se îndreaptă fiecare spre talamusul corespunzător.(fig.2)

- doi posteriori, care coborînd înaintea comisurii albe posterioare, sfîrşesc în cei doi nuclei talamici.

Structura internă

Glanda este învelită de o capsulă conjunctivă care trimite septuri în parenchimul glandei.De-a lungul lor pătrund vase ce se ramifică în numeroase capilare, tipice structurilor endocrine.

Parenchimul glandei este alcătuit din :

- numeroase celule gliale ;

- celule mari epiteloide, poliedrice şi lipsite de gliofibrile; ele par a fi elementele secretorii ;

- pinocitele,celulele specifice epifizei care pot conţine pigmenţi bogaţi în fier.

Structura epifizei involuiază după vîrsta de 7 ani iar după 14 ani,în glandă apar concreţiuni calcare care devin tot mai numeroase pe măsură ce se înaintează în vîrstă.

2) Trigonul habenular (TRIGONUM HABENULAE)

Este o mică arie triunghiulară cu baza îndreptată posterior,

aşezată înaintea glandei epifize şi la partea medială a extremităţii posterioare a feţei dorsale a talamusului.(fig.2).

Este delimitat de :

- intern : stria talami (pedunculul anterior al epifizei)
- extern : faţa dorsală a talamusului ;
- posterior : pedunculul mijlociu al epifizei.

In aria trigonului habenular se găsesc alăturaţi doi nuclei habenulari ; unul intern şi altul extern, uniţi între ei prin comisura habenulară.

Epifiza formează împreună cu trigonul habenular un complex neuroendocrin analog celui hypotalamohipofizar ;este complexul epifizo-habenular. Acest complex reprezintă una din cele mai bogate structuri ale encefalului în serotonină,mediator chimic din care s-a izolat un derivat: melatonina,pe care unii : au identificat-o cu hormonul glandei epifize.

Strîns unite funcţional, elementele complexului epifizo-habenular prezintă conexiuni nervoase comune.

Astfel :

1) Prin stria talami : complexul epifizo-habenular este legat în ambele sensuri de rhinencefal (aria septală)şi de nucleii hypotalamusului anterior. Importanţa funcţională a acestor conexiuni este arătată în studiul hypotalamusului.(fig. 21)

2) Prin fascicolul retroreflex (FASCICULUS RETROREFLEXIS) a lui MEYNERT, cu originea în nucleii habenulari,se asigură legătura cu nucleul interpeduncular şi de aici cu formaţia reticulaţă a trunchiului cerebral sau cu hypotalamusul posterior. (fig.21).

3) In sfîrşit prin fibre epitalamo-tectale,complexul habenulo-epifizar este unit de tuberculii quadrigemeni.(fig.21)

Prin aceste conexiuni complexul habenulo-epifizar îşi exercită acţiunea sa frenatoare asupra complexului hypotalamo-hipofizar în special în direcţia eliberării hormonilor gonadotropi şi în mai mică măsură în ce priveşte hormonii adrenocorticptropi şi tireotropi.

Scanned with OKEN Scanner

Independent de acţiunea ce-o exercită asupra sistemului hypotalamo-hipofizar, se consideră că epifiza secretă şi un hormon glomerulotrop ;Acesta ar acţiona direct asupra zonei glomerulare a corticalei suprarenale stimulînd secreţia de aldosteron.

De asemeni MILCU şi colaboratorii au demonstrat efectul hipoglicemiant al extraselor epifizare,independent de hipofiză şi glanda suprarenală. Aceşti autori consideră că glanda epifiză ar interveni şi în metabolismul intermediar al proteinelor cît şi în metabolismul mineral.

3) Comisura albă posterioară

Este o bandă de substanţă albă, cu direcţie transversală aşezată la limita dintre mezencefal şi diencefal. Ea se află imediat sub glanda epifiză şi deasupra deschiderii apeductului lui SYLVIUS în ventricolul III, luînd parte la alcătuirea marginii posterioare a acestuia.(fig.4).

In structura ei deosebim mai multe grupe de fibre legînd între ele structuri simetrice :

a) fibre interpulvinariene,legînd între ei cei doi nuclei talamici în segmentul lor pulvinarian.

b) fibre pulvino-optice : unesc pulvinarul dintr-o parte cu tuberculii quadrigemeni anteriori şi corpii geniculaţi laterali de cealaltă parte;

c) fibre pulvino-pedunculare : unesc pulvinarul dintr-o parte cu calota mezencefalică de partea opusă.

d) fibre interpedunculare : unesc nucleii din cele două jumătăţi simetrice ale calotei mezencefalice.

Scanned with OKEN Scanner

VENTRICOLUL III. CEREBRAL
(VENTRICULUS TERTIUS)

Ventricolul III numit şi mijlociu sau ventricol diencefalic reprezintă cavitatea diencefalului. (fig. 29)

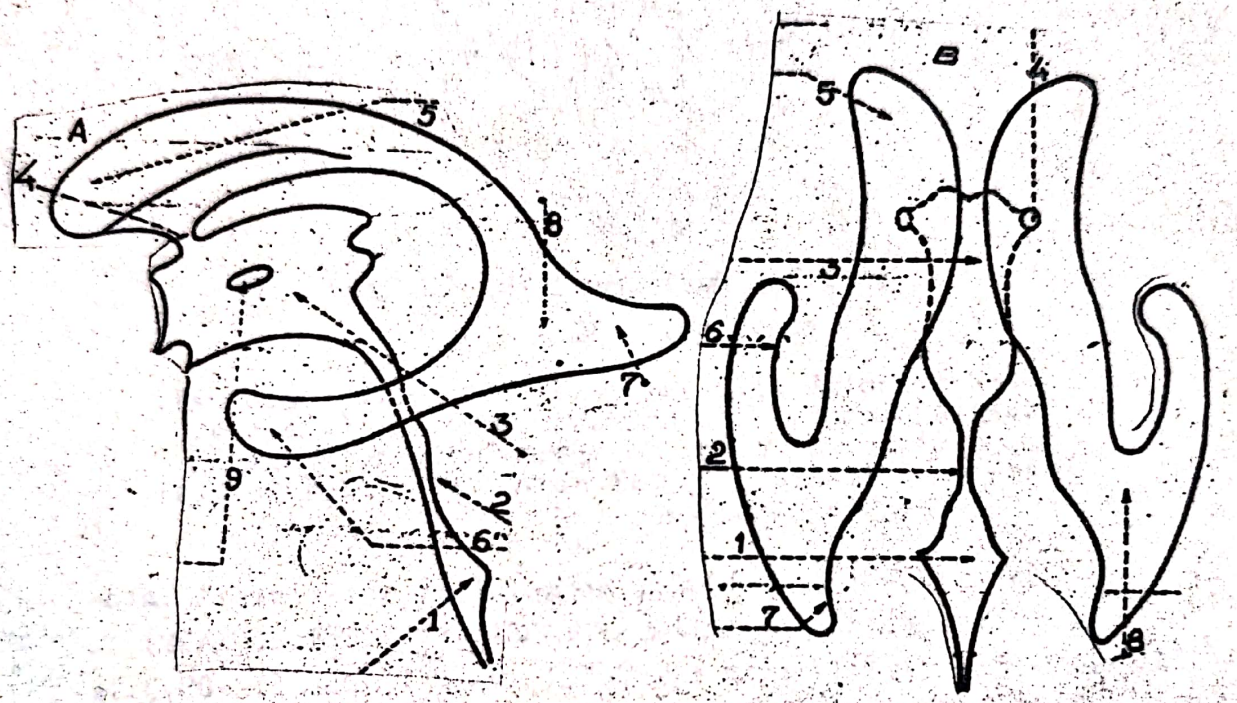


Fig. 29. Sistemul ventricular al encefalului.

A=vedere externă, B=vedere superioară, 1=ventricolul IV, 2=apeductul lui Sylvius, 3=ventricolul III, 4=orificiul lui Monro, 5=Cornul frontal al ventricolului lateral, 6=cornul sfenoidal al ventricolului lateral, 7=cornul occipital al ventricolului lateral, 8=carefurul ventricular, 9=comisura cenuşie.

Este situat pe linia mediană între cei doi nuclei talamici, dedesubtul trigonului cerebral şi deasupra hypotalamusului. (fig. 30)

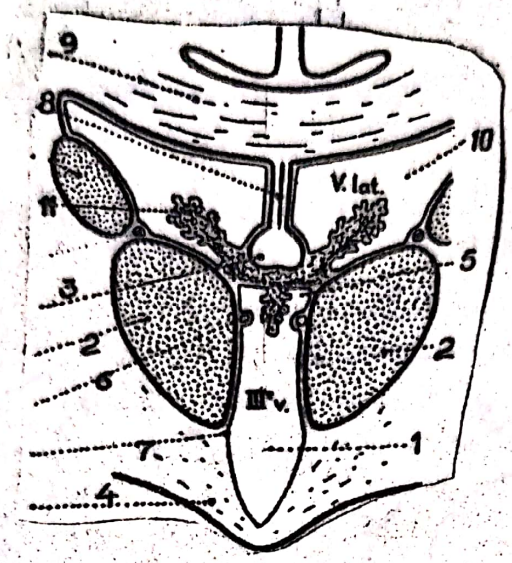


Fig. 3o. Secţiune frontală prin ventricolul III.

1=ventricolul III, 2=talamus, 3=trigonul cerebral, 4=hypotalamusul ,5=membrana tectoria, 6=habena, 7= şanţul lui Monro, 8=septum lucidum, 9=corpul calos, 1o=cornul frontal al ventricolului lateral, 11=plexurile coroide.

Ventricolul diencefalic comunică cu ventricolii laterali prin orificiile lui MONRO (FORAMEN INTERVENTRICULARE), iar cu ventricolul IV prin apeductul lui SYLVIUS.(fig.29,31).

Are forma unei pîlnii turtite lateral cu baza orientată în sus. I se descriu : doi pereţi laterali,o bază sau plafon şi un planşeu format din două versante sau margini : una anterioară şi alta posterioară.(fig. 31) Cele două versante unindu-se formează vîrful ventricolului III sau infundibulul.

Pereţii laterali au o formă triunghiulară cu vîrful în jos şi prezintă un şanţ antero-posterior care este curb cu concavitatea superior numit şanţul lui MONRO.(SULCUS HYPOTALAMICUS)(fig.31). Anterior acest şanţ porneşte de la orificiul lui MONRO şi se termină posterior într-o depresiune situată deasupra orificiului superior al apeductului lui SYLVIUS.(fig.31) Sanţul lui MONRO împarte peretele lateral în două etaje :unul superior sau talamic şi altul inferior sau hipotalamic. (fig.31)

Scanned with OKEN Scanner

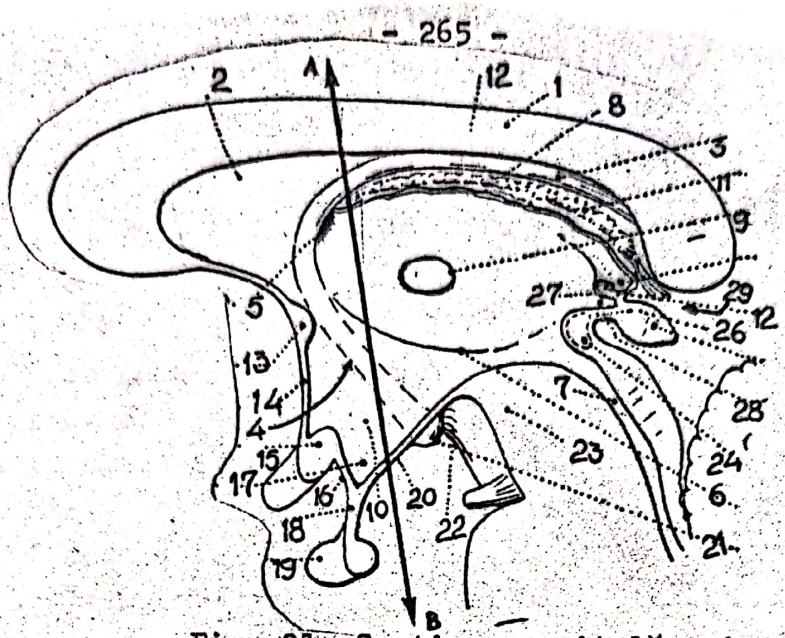


Fig. 31. Secţiune sagitală prin ventricolul III.

1=corpul calos,2=septum lucidum,3=trigonul cerebral, 4=stîlpul anterior al trigonului cerebral,5=orificiul lui Monro,6=şanţul lui Monro,7=apeductul lui Sylvius, 8=talamusul, 9=comisura cenuşie,1o=hypotalamusul, 11=plexurile coroide ale ventricolului III,12=habena, 13=comisura albă anterioară,14=lamela supraoptică, 15=chiasma optică,16=versantul anterior al tuber cinereumului,17=infundibulul,18=tija hipofizară,19=hipofiza, 2o=versantul posterior al tuber cinereumului,21=corpul mamilar,22=spaţiul perforat posterior,23=substanţa albă a pedunculului cerebral,24=comisura albă posterioară, 25=epifiza,26=lama superioară a bazei epifizei,27=lama inferioară a bazei epifizei,28=fundul de sac epifizar, 29=porţiunea mediană a fantei lui Bichat.

Etajul talamic se întinde anterior pînă la stîlpul anterior al trigonului cerebral. Superior este delimitat de plafon prin habena sau pedunculul anterior al epifizei iar inferior este separat de etajul hypotalamic prin şanţul lui MONRO (fig.31).

Acest etaj talamic are un aspect ovalar cu marele ax uşor oblic de sus în jos şi dinainte înapoi. El este format de faţa internă a talamusului care bombează spre cavitatea ventricolului III şi prezintă în porţiunea mijlocie comisura cenuşie

(ADHESIO INTERTHALAMICA)(fig.31). Aceasta are aspectul unei punţi transversale dispusă între feţele interne ale celor doi nuclei talamici. Fibrele ce intră în alcătuirea ei nu sînt de fapt fibre comisurale deoarece în porţiunea mijlocie ele se recurbează în formă de ansă şi revin la nucleul de origine.

Etajul inferior sau hypotalamic situat sub precedentul, are o formă triunghiulară cu baza spre şanţul lui MONRO şi cu vîrful în jos spre infundibul. (fig.31) Acest etaj este constituit din regiunea infundibulo-tuberiană a hypotalamusului.

Plafonul sau baza este triunghiulară,cu vîrful înainte între cele două orificii ale lui MONRO şi cu baza îndărăt spre porţiunea mediană a fantei lui BICHAT. Lateral plafonul se întinde pînă la nucleii talamici de care este separat prin pedunculii anteriori ai epifizei (fig.3o) Plafonul este format de jos în sus de membrana tectoria (LAMINA TECTORIA VENTRICULI TERTII) şi vălul coroidian superior (TELA CHOROIDEEA VENTRICULI TERTRII) prin intermediul cărora vine în raport cu trigonul cerebral (fig.3o).

Membrana tectoria se întinde de la un talamus la altul, pentru a se răsfrînge şi continua apoi pe feţele interne ale nucleilor talamici cu membrana ependimară a ventricolului III. Superior membrana tectoria este aderentă feţei inferioare a vălului coroidian superior. Acesta la rîndul său este format din două foiţe ale piei-mater : una superioară şi alta inferioară care se invaginează la nivelul porţiunii mijlocii a fantei lui BICHAT. Foiţa inferioară,pe linia mediană este alipită membranei tectoria,iar pe părţile laterale vine în raport cu feţele superioare ale nucleilor talamici pînă la şanţurile coroide. Intre cele două foiţe se găseşte o prelungire a spaţiului subarahnoidian cu numeroase arteriole ce provin din arterele coroidiene mijlocii şi de venule ce drenează în venele lui GALIEN. Toate aceste ramificaţii vasculare formează de o parte şi de alta a liniei mediane plexurile coroide ale ventricolului III(PLEXUX CHOROIDEUS VENTRICULI TERTII) (fig.3o,31)

Planşeul ventricolului III prezintă un vereant sau o

margine anterioară şi un versant sau o margine posterioară. Locul de întîlnire al acestor două porţiuni reprezintă vîrful ventricolului III.(fig.31)

Versantul anterior este oblic de sus în jos şi dinainte înapoi fiind alcătuit din mai multe formaţiuni.

Astfel cel mai anterior şi superior sînt stîlpii anteriori ai trigonului cerebral (fig. 31) care se îndepărtează între ei şi delimitează. un spaţiu triunghiular cu baza în jos spre următoarea formaţiune reprezentată de comisura albă anterioară.

Aceasta se prezintă sub forma unui cordon de substanţă albă situat transversal înaintea celor doi stîlpi anteriori ai trigonului cerebral (fig.31)

Sub comisura albă găsim lama terminală (LAMINA TERMINALIS) sau supraoptică care se întinde de la ciocul corpului calos pînă la chiasma optică.(fig.31)

Urmează apoi chiazma optică care împreună cu lamela supraoptică delimitează un diverticol al ventricolului III deschis în sus numit recesusul optic (RECESSUS OPTICUS) (fig.31).

Ultima formaţiune a marginii anterioare este reprezentată de versantul anterior al tuber cinereumului. (fig.31)

Versantul posterior sau marginea posterioară a planşeului este alcătuită de la vîrful ventricolului III spre îndărăt şi în sus de următoarele formaţiuni:

- versantul posterior al tuber cinereumului
- spaţiul perforat posterior ;
- substanţa albă a pedunculilor cerebrali ;
- orificiul superior al apeductului lui SYLVIUS ;
- comisura albă posterioară şi baza epifizei care se împarte într-o lamelă superioară şi una inferioură delimitînd între ele hilul epifizei sau fundul de sac epifizar (RECESSUS PINEALIS) al ventricolului III (fig.31).

Vîrful ventricolului III sau infundibulul realizat din unirea celor două versante ale planşeului se continuă cu

tija pituitară sau tulpina hipofizei (fig.31).

În cazuri foarte rare infundibulul poate să ocupe în întregime tija pituitară, ajungînd astfel pînă la hipofiză.

Cavitatea ventricolului III este căptuşită pe membrana ependimară şi conţine L.C.R., care provine fie din secreţia plexurilor coroide ale ventricolului III, fie din ventricolii laterali prin orificiile lui MONRO. (fig.29, fig. 31). De aici L.C.R. trece prin apeductul lui SYLVIUS spre ventricolul IV. (fig. 29, fig. 31).

Scanned with OKEN Scanner

EMISFERELE CEREBRALE (HEMISPHAERIUM)

Emisferele cerebrale reprezintă partea cea mai voluminoasă a encefalului,care se dezvoltă din vezicula telencefalică. In cursul acestui proces înglobează nucleii talamici şi ventricolul III alcătuind împreună creierul mare.(fig.32)

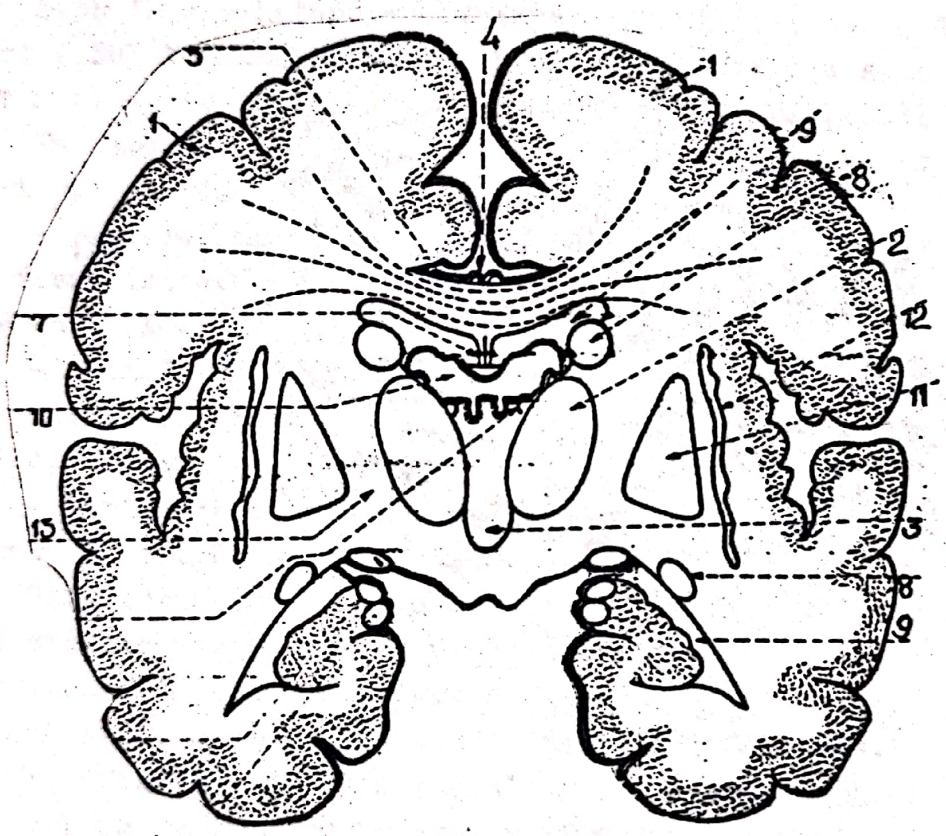


Fig. 32. Secţiune frontală prin creierul mare.

1=emisfer cerebral,2=talamus,3=ventricolul III, 4=scizura interemisferică,5=corpul calos,6=trigonul cerebral,7=septum lucidum,8=nucleul caudat,9=ventricol lateral,1o=fanta lui Bichat mediană,11=nucleul lenticular,12=claustru 13=capsula internă,14=fanta

lui Bichat, porţiunea laterală.

Este situat în loja cerebrală, deasupra cortului cerebelului, ocupînd cea mai mare parte a cutiei craniene. Se prezintă sub forma unui ovoid cu polul mai ascuţit situat posterior. (fig.33) Dimensiunile sale medii sînt : lungimea de 17 cm., lăţimea de 14 cm. şi înălţimea de 13 cm., greutatea este de cca. 1380 g. la bărbat şi 1250 g. la femeie.

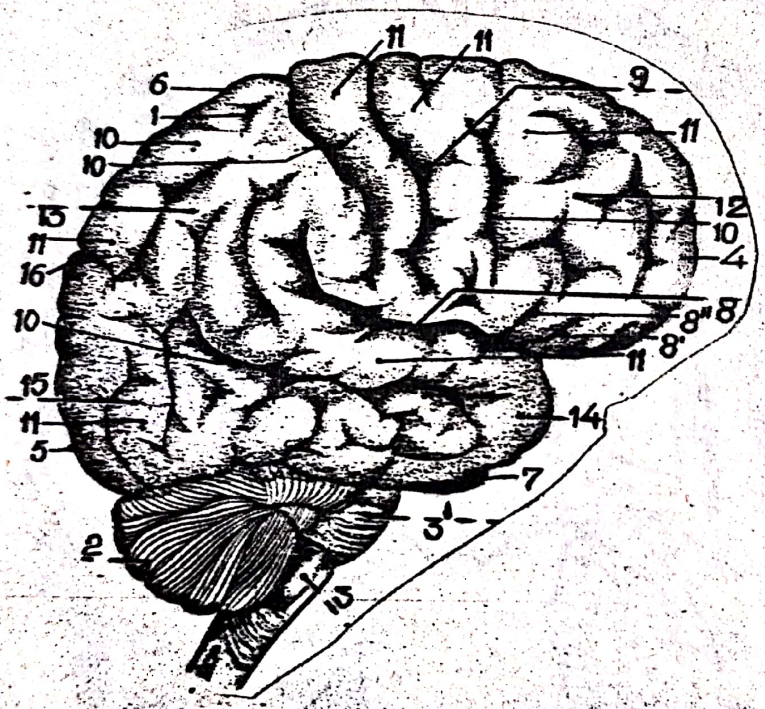


Fig.33. Encefalul -privire laterală.

1=creierul mare, 2=cerebelul, 3= bulb, 3'=punte, 4=polul anterior, 5=polul posterior, 6=marginea superioară a emisferului cerebral, 7=marginea inferioară a emisferului cerebral, 8=scizura lui Sylvius cu 8'=prelungirea anterioară, 8"=prelungirea verticală, 9=scizura lui Rolando, 10=şanţuri intergirare, 11=circumvoluţii (girusuri), 12=lobul frontal, 13=lobul parietal, 14=lobul temporal, 15=lobul occipital, 16=scizura perpendiculară externă.

Cele două emisfere cerebrale dreaptă şi stîngă sînt separate între ele prin şanţul interemisferic (FISSURA LONGITUDINALIS CEREBRI),care este întrerupt în porţiunea mijlocie şi inferioară de către formaţiunile inter emisferice şi dedesuptul lor de diencefal (fig. 32).

Fiecărui emisfer cerebral i se pot descrie :trei feţe (externă, internă şi inferioară),trei margini (superioară, externă şi internă) şi trei poli (anterior,posterior şi mijlociu).

Suprafaţa emisferelor cerebrale prezintă o serie de şanţuri (SULCI CEREBRI),care delimitează între ele zone în relief numite girusuri sau circumvoluţii (GYRI CEREBRI)(fig.33),

In raport cu data apariţiei şi cu profunzimea lor aceste şanţuri.pot fi clasificate în :

- primare, de ordinul I sau interlobare (scizuri),care delimitează între ele teritorii întinse din suprafaţa emisferului numite lobi (LOBI CEREBRI)

- secundare,de ordinul II sau intergirare,care delimitează teritorii mai restrînse, în cadrul unui lob,numite girusuri sau circumvoluţii

- terţiare, de ordinul III, intragirare (incizuri),care se găsesc în cadrul unui girus.

Girusurile pot fi legate între ele prin pliuri de substanţă cenuşie numite pliuri de pasaj, cînd leagă girusuri vecine din lobi diferiţi sau pliuri de anastomoză,cînd leagă girusuri vecine din acelaşi lob (GYRI TRANSITIRI CEREBRI).

Pliurile pot fi superficiale sau profunde,după cum se găsesc mai aproape de suprafaţa emisferului, sau mai în profunzime; de exemplu în fundul unei scizuri.

A. Faţa externă (laterală)(FACIES CONVEXA CEREBRI) este cea mai întinsă şi prezintă trei scizuri : scizura lui SYLVIUS, scizura lui ROLANDO şi scizura perpendiculară externă.(fig.33, 34) .

Scizura lui SYLVIUS (laterală)(SULCUS LATERALIS) este cea mai profundă, cea mai lungă şi prima care apare la embrion.

Ea începe pe faţa inferioară a emisferului, în unghiul extern al spaţiului perforat anterior (fig.37,)de unde se îndreaptă în afară, descriind o curbă cu concavitatea posterior. Trece apoi pe faţa externă a emisferului, unde se dirijează oblic înapoi şi puţin în sus, ajungînd pînă în lobul parietal.(fig.33,34) Lungimea sa totală este de 12 cm.

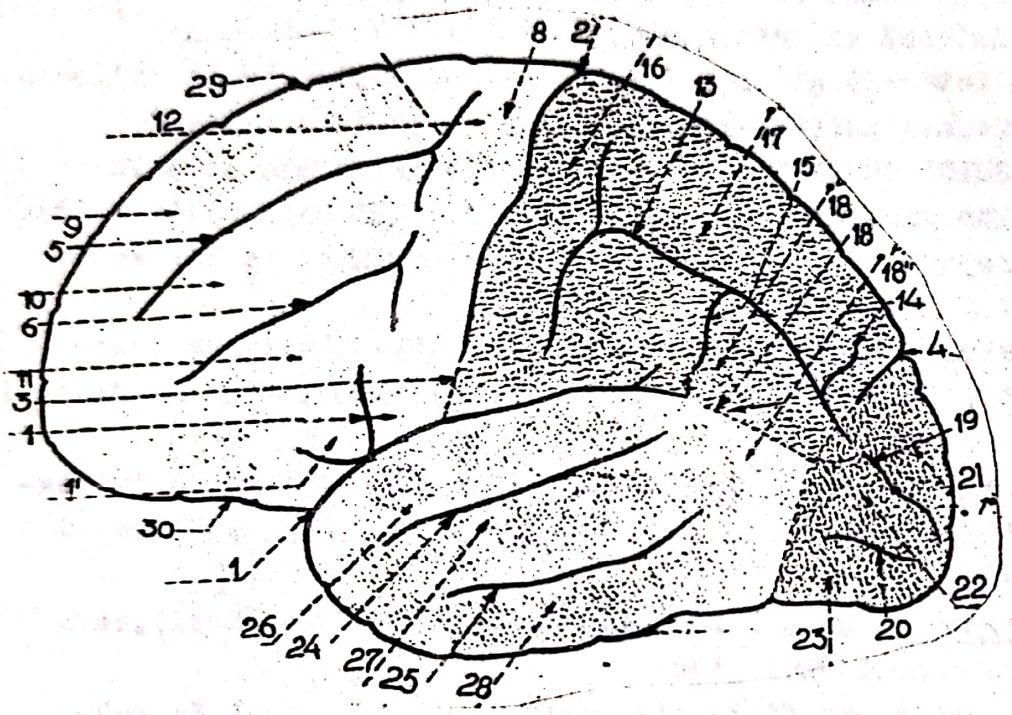


Fig. 34. Faţa externă a emisferului cerebral.

1=scizura lui Sylvius cu 1'=prelungirea anterioară (orizontală) şi 1"=prelungirea posterioară (verticală) 2=scizura lui Rolando, 3=operculul rolandic, 4=scizura perpendiculară externă, 5=şanţul frontal superior, 6=şanţul frontal mijlociu, 7=şanţul frontal inferior, 8=şanţul prerolandic, 9=girusul frontal superior, (F1), 1o=girusul frontal mijlociu (F2), 11=girusul frontal inferior (F_3), 12=girusul frontal ascendent (precentral)(F_4), 13=şanţul intraparietal, 14=şanţul lui Brissaud, 15=şanţul lui Jensen, 16=girusul parietal ascendent (postolandic) 17=girusul parietal superior, 18=girusul parietal inferior cu 18'=girusul supramarginal al lui Gratiolet şi 18"=pliul curb, 19= şanţul occipital superior, 2o=şanţul occipital inferior, 21=girusul occipital superior (O_1), 22=girusul occipital mijlociu(O_2), 23=girusul occipital inferior (O_3),

24=şanţul temporal superior 25=şanţul temporal inferior, 26=girusul temporal superior (T_1), 27=girusul temporal mijlociu (T_2) 28=girusul temporal inferior (T_3),29=marginea superioară a emisferului,30=marginea externă a emisferului.

Privită în ansamblu, prezintă două porţiuni:

- o porţiune pe faţa inferioară a emisferului,lungă, de 3-4 cm. numită şi vale sylviană (VALECULA CEREBRI LATERALIS) care separă lobul orbitar de lobul temporo occipital (fig.37).

- o porţiune pe faţa externă a emisferului,lungă de 8-9 cm.,în porţiunea sa iniţială numită fosă sylviană (FOSSA LATERALIS CEREBRI) datorită profunzimii sale (3-4 cm.);separă lobul temporar de lobul frontal şi parietal. (fig.33,34)

După ce a înconjurat marginea externă, scizura lui SYLVIUS trimite către lobul frontal două prelungiri de 2-3 cm.lungime:

- o prelungire anterioară sau orizontală (RAMUS ANTERIOR) situată la limita dintre faţa inferioară şi externă (fig.33,34)

- o prelungire posterioară,verticală sau ascendentă ; (RAMUS ASCENDENS)(fig.33,34)

Suprafaţa din emisfer, care se găseşte în fundul fosei sylviene reprezintă lobul insulei (INSULA)(fig.35)

In scizura lui SYLVIUS se găseşte artera cerebrală mijlocie, numită de aceea şi arteră sylviană.

Scizura lui ROLANDO (centrală)(SULCUS CENTRALIS) apare spre sfîrşitul lunii a cincea şi separă lobul frontal de lobul parietal. Incepe pe faţa internă printr-o incizură situată puţin îndărătul mijlocului marginei superioarefig.36). Trece apoi pe faţa externă, de unde se dirijează oblic în jos şi înainte, terminîndu-se în unghiul format de scizura lui SYLVIUC cu prelungirea sa verticală (fig. 33,34).Extremitatea sa inferioară este separată de scizura lui SYLVIUS printr-un pliu de pasaj fronto-parietal inferior numit opercul rolandic (OPERCULUM FRONTALE)(fig.34), iar extremitatea sa superioară este limitată pe

faţa internă de un pliu de pasaj fronto-parietal superior (OPERCULUM FRONTO-PARIETALE) numit lobul paracentral.(fig.36) Are o lungime de 1o cm. Pe traiectul său descrie trei curbe succesive : superioară şi inferioară cu convexitatea anterior, mijlocie cu convexitatea posterior.

Scizura perpendiculară externă (SULCUS PARIETO-OCCIPITALIS LATERALIS) (parieto occipitală externă) pleacă de pe marginea superioară la 5 cm înaintea polului occipital de unde se îndreaptă oblic în jos şi înainte, pe un traiect scurt de 3-4cm. Poate fi prelungită pînă la marginea externă printr-o linie convenţională, separînd astfel complet lobul occipital,de lobul parietal şi temporal.(fig.34)

Este mascată în cea mai mare parte de pliuri de pasaj, care leagă lobul occipital cu lobii vecini.

Prezenţa celor trei scizuri delimitează pe faţa externă a emisferului cerebral patru lobi : frontal,temporal,parietal, occipital.(fig.34) La aceştia trebuie adăugat lobul insulei, situat profund în fosa sylviană şi care se vede numai îndepărtînd marginile scizurii SYLVIUS (fig.35)

Lobul frontal (LOBUS FRONTALIS) se găseşte situat pe faţa externă,înaintea scizurii lui ROLANDO. In aria lui există două şanţuri de ordinul 2, paralele cu marginea superioară numite frontal superior (SULCUS FRONTALIS SUPERIOR) şi frontal inferior (SULCUS FRONTALIS INFERIOR)(fig.34). Ele pleacă de la polul anterior şi se îndreaptă către scizura centrală fără să o atingă, terminîndu-se fiecare prin bifurcaţie într-un ram ascendent şi descendent. Aceste ramuri realizează un al treilea şanţ, situat înaintea scizurii centrale şi paralel cu aceasta numit şanţ precentral (prerolandic)(SULCUS PRECENTRALIS)(fig.34).

Cele trei şanţuri descrise delimitează patru girusuri numite frontale 1 (GYRUS FRONTALIS SUPERIOR),2 (GYRUS FRONTALIS MEDIUS) 3 (GYRUS FRONTALIS INFERIOR), pornind de la marginea superioară către cea externă şi frontal 4 ascendent sau precentral situat înaintea scizurii centrale (fig.34).Gyrusul frontal

3, numit şi al lui BROCA (GYRUS FRONTALIS INFERIOR)este împărţit de cele două prelungiri ale scizurii lui SYLVIUS în trei porţiuni care dinainte înapoi sînt : orbitară (PARS ORBITALIS), triunghiulară (PARS TRIUNGHIULARIS),operculară (PARS OPERCULARIS). Porţiunea operculară numită şi zona lui BROCA (centrul vorbirii articulate) este străbătută de un şanţ în diagonală al lui EBERSTALLER.

Gyrusul frontal ascendent este legat de gyrusul parietal ascendent prin pliul fronto-parietal inferior sau opercului rolandic, care înconjură extremitatea inferioară a scizurii centrale (fig.34) şi prin pliul fronto-parietal superior, numit şi lobul paracentral,care înconjură extremitatea superioară a aceleiaşi scizuri şi este situat pe faţa internă a emisferului.(fig.36)

Lobul parietal (LOBUS PARIETALIS) este aşezat pe faţa externă îndărătul scizurii centrale şi deasupra scizurii laterale.(fig.34). Pe suprafaţa sa se găseşte şanţul interparietal (SULCUS INTRAPARIETALIS) în formă de T , care prezintă două segmente: unul ascendent paralel cu scizura ROLANDO,numit şanţ postcentral (SULCUS POSTCENTRALIS) şi altul orizontal,în continuarea precedentului ,paralel cu marginea superioară a emisferului (fig.34) .Acest segment trimite către extremitatea lui posterioară o prelungire ascendentă numită şanţul parietal transvers al lui BRISSAUD ; de asemenea mai trimite o prelungire,însă descendentă,situată mai anterior faţă de precedenta, numită şanţul intermediar al lui JENSEN. (fig.34)

Sanţul interparietal împarte aria lobului parietal în trei girusuri :

- Gyrusul parietal ascendent sau postrolandic situat între scizura centrală şi segmentul ascendent al şanţului interparietal ;

- gyrusul parietal superior cuprins între marginea superioară a emisferului şi segmentul orizontal al şanţului interparietal; (fig.34)

Scanned with OKEN Scanner

- gyrusul parietal inferior situat între şanţul interparietal şi scizura laterală ; şanţul lui JENSEN îl împarte într-o porţiune anterioară numită lobul marginal al lui GRATIOLET (Gyrus supramarginalis), care înconjură extremitatea posterioară a scizurii lui SYLVIUS şi o porţiune posterioară numită pliul curb (gyrus angularis), care înconjură extremitatea posterioară a şanţului temporal superior, legînd astfel gyrusul parietal inferior cu gyrusurile temporale 1 şi 2.(fig. 34).

Lobul occipital (LOBUS OCCIPITALIS) este situat la partea posterioară a emisferului, îndărătul scizurii perpendiculare externe şi a liniei convenţionale ce o continuă pînă la marginea externă.(fig.34) El se învecinează anterior şi superior cu lobul parietal, anterior şi inferior cu lobul temporal.

Pe faţa externă, lobul occipital prezintă două şanţuri occipitale superior şi inferior (SULCUS OCCIPITALIS TRANSVERSUS) cu direcţie antero-posterioară .(fig.34) Sanţul occipital superior continuă şanţul interparietal. Aceste şanţuri împart suprafaţa externă a lobului occipital în trei girusuri, care sînt de sus în jos : gyrusul occipital 1 (superior) 2(mijlociu) 3 (inferior) care se continuă şi pe faţa inferioară.(fig.34).

Lobul temporal (LOBUS TEMPORALIS) este situat sub scizura lui SYLVIUS şi este străbătut de două şanţuri cu direcţie antero-posterioară temporal superior (SULCUS TEMPORALIS SUPERIOR) şi temporal inferior (SULCUS TEMPORALIS INFERIOR). (fig.34)

- Sanţul temporal superior (şanţul paralel) este profund şi paralel cu scizura laterală terminîndu-se la nivelul pliului curb.(fig.34)

- Sanţul temporal inferior, situat sub precedentul şi avînd aceiaşi direcţie, este puţin profund şi întrerupt din loc în loc de pliuri de anastomoză.(fig.34)

Aceste şanţuri delimitează trei gyrusuri care sînt de sus în jos : gyrusul temporal 1 sau superior (GYRUS TEMPORALIS SUPERIOR), 2 sau mijlociu (GYRUS TEMPORALIS MEDIUS) şi 3 sau inferior (GYRUS TEMPORALIS INFERIOR) (fig.34).

Scanned with OKEN Scanner

Gyrusul temporal 1 este legat de lobul parietal prin pliuri de pasaj temporo-parietale, situate în fundul scizurii lui SYLVIUS numite circumvoluţiile lui HESCHL (GYRI TEMPORALIS TRANSVERSI). Gyrus temporal 2 se continuă posterior cu pliul curb.(fig.34) Gyrus temporal 3 se continuă pe faţa inferioară.

Lobul insulei (insula lui REIL) (INSULA) este situată în fundul scizurii lui SYLVIUS, la joncţiunea dintre porţiunea inferioară şi externă a acesteia.

Este vizibil la făt, dar mai tîrziu este acoperit de marginile scizurii lui SYLVIUS, care trebuiesc îndepărtate pentru a fi observat. (fig.35)

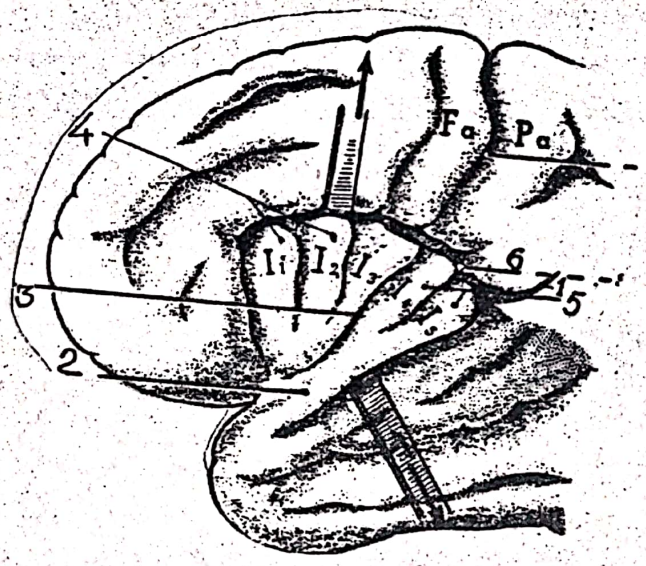


Fig. 35. Faţa externă a emisferului cerebral pentru a evidenţia lobul insulei.

1=scizura lui Sylvius, 2=lobul insulei, 3=şanţul central al insulei, 4=circumvoluţiile insulare anterioare 1,2,3, 5=circumvoluţiile insulare posterioare 4 şi 5, 6= şanţul circomferenţiar.

Prezintă o formă triunghiulară cu baza superior şi vîrful inferior. Este înconjurat de un şanţ circumferenţial (SULCUS CIRCULARIS INSULAE) care îl separă de faţa profundă a gyrusurilor vecine.

Un şanţ central împarte acest lob în două porţiuni (fig.35)

- prima anterioară (GYRI BREVES INSULAE), mai întinsă, care este împărţită de două şanţuri în circumvoluţiile insulare 1,2,3, (fig.35).

- alta posterioară (GYRI LONGUS INSULAE) la rîndul ei împărţită de către un şanţ, în circumvoluţiile insulare 4 şi5. (fig.35)

B. <u>Faţa internă</u> (medială)(FACIES MEDIALIS) este ocupată de porţiunea mijlocie de formaţiunile interemisferice (corpul calos,trigonul cerebral,comisura albă anterioară) care s-au dezvoltat din pereţii mediali ai emisferelor cerebrale primitive, iar sub acestea de talamus, care a fost sudat la această faţă prin înglobarea lui de către emisferele cerebrale .(fig.36)

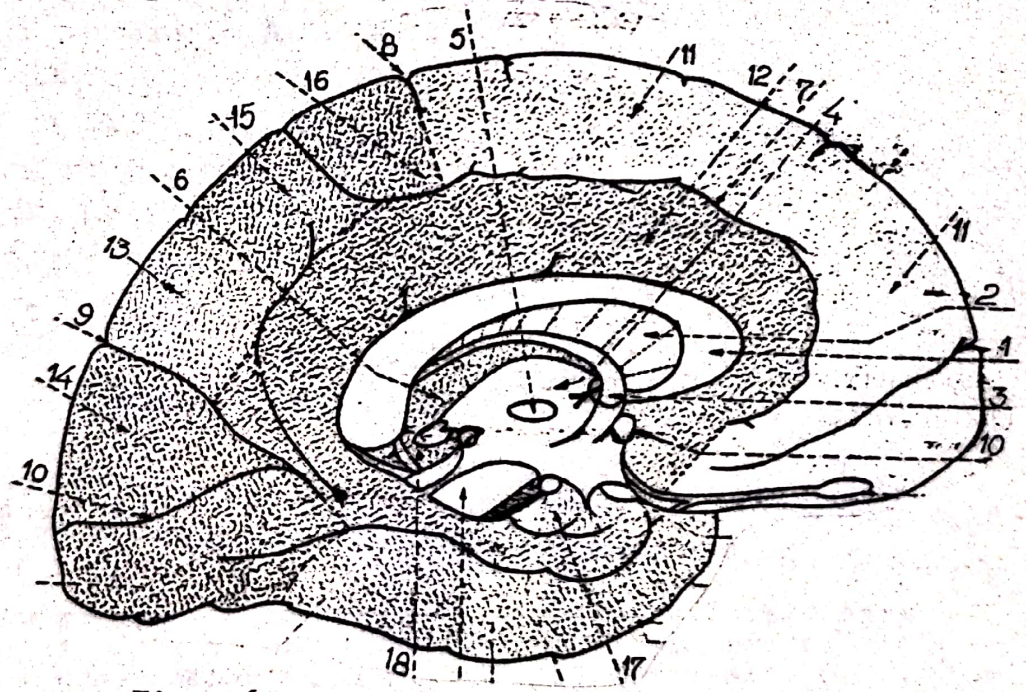


Fig. 36. Faţa internă a emisferului cerebral.

1=corpul calos,2=septum lucidum,3=trigonul cerebral, 4=talamus,5=ventricolul III, 6=fanta lui Bichat,7=scizura caloso-marginală,8=scizura lui Rolando,9=scizura perpendiculară internă,1o= scizira calcarină,11=Gyrusul frontal intern, 12=Gyrus cinguli,13=pliul temporo-limbic,14=lobul cuneus,15= lobul precuneus(patrulater),16=lobul paracentral,17=uncusul hipocampului,

18=marginea internă a emisferului cerebral.

Pe restul suprafeţei interne,rămasă liberă se observă şanţurile principale următoare: caloso-marginal,calcarin şi perpendicular intern (fig.36).

Scizura caloso-marginală (SULCUS CINGULI) porneşte de sub extremitatea anterioară a corpului calos şi merge paralel cu el, fără să-i atingă extremitatea posterioară, deoarece se îndreaptă în sus,sfîrşind pe marginea superioară a emisferului cerebral (fig.36).In drumul ei, această scizură emite trei prelungiri: anterioară sau şanţul supraorbitar, care se desprin de în vecinătatea extremităţii anterioare a corpului calos, îndreptîndu-se oblic în sus şi înainte ; posterioară, care ia naştere în locul unde scizura se îndreaptă către marginea superioară şi continuă direcţia acesteia către scizura perpendiculară internă ; şanţul paracentral care porneşte din sulcus cinguli înaintea terminării lui şi se îndreaptă către marginea superioară, separînd astfel girusul frontal intern de lobul paracentral.(fig.36)

Scizura perpendiculară internă (parieto-occipitală internă)(SULCUS PARIETO-OCCIPITALIS MEDIALIS) continuă pe faţa internă scizura perpendiculară externă, avînd o direcţie oblică în jos şi înainte pînă la scizura calcarină.(fig.36)

Scizura calcarină (SULCUS CALCARINUS) porneşte de la polul occipital şi merge uşor oblic ascendent pînă la întîlnirea cu scizura perpendiculară internă, după care se îndreaptă în jos şi înainte,terminîndu-se sub extremitatea posterioară a corpului calos.(fig.36)
Işi datorează numele faptului că determină în cornul occipital al ventricolului lateral o proeminenţă denumită pintenele lui MORAND sau calcar avis.

Cele trei scizuri menţionate delimitează pe faţa internă două girusuri şi doi lobi.

Gyrusul frontal intern se află înaintea şi deasupra scizurii caloso-marginale,fiind o continuare a Gyrusului frontal 1. Este limitat posterior de şanţul paracentral,care îl

separă de lobulul paracentral. (fig.36)

Gyrusul caloso-marginal (GYRUS CINGULI) este situat între scizura cu acelaşi nume şi corpul calos. Anterior se leagă cu gyrusul frontal intern prin pliul fronto-limbic, iar posterior cu gyrusul hipocampului prin pliul temporo-limbic (ISTHMUS GYRI CINGULI) (fig.36).

Lobul cuneus (CUNEUS), de formă triunghiulară este situat între scizura perpendiculară internă şi calcarină. Face parte din lobul occipital reprezentînd gyrusul occipital 6. (fig.36).

Lobul precuneus (patrulater)(PRECUNEUS)este delimitat de scizura perpendiculară internă, terminarea scizurii caloso-marginale şi prelungirea posterioară a acesteia.(fig.36)

C. Faţa inferioară (baza emisferului) (FACIES INFERIOR CEREBRI) este străbătută la unirea treimii anterioare cu două treimi posterioare, de porţiunea inferioară a scizurii lui SYLVIUS, care o împarte într-un segment anterior sau lobul orbitar şi un segment posterior sau lobul temporo -occipital (fig. 37).

1. Lobul orbitar prezintă un sistem de şanţuri secundare reprezentate de : şanţul orbitar intern, şanţul cruciform (SULCI ORBITALES) şi şanţul orbitar extern.

Şanţul orbitar intern (SULCUS OLFACTORIUS) (olfactiv) este dirijat antero-posterior din vecinătatea polului anterior către unghiul anterior al spaţiului perforat anterior. In el se află bulbul şi bandeleta olfactivă de aceia se mai numeşte şi şanţ olfactiv.

Şanţul cruciform este format dintr-o serie de şanţuri, care uneori se dispun sub forma literei H sau K. (fig.37)

Şanţul orbitar extern , are direcţie antero-posterioară, fiind inconstant.(fig.37).

Aceste şanţuri delimitează trei girusuri orbitale (GYRI ORBITALES):

- girus orbitar intern (GYRUS RECTUS) situat intern

faţă de şanţul olfactiv ; (fig.37)

- <u>Gyrus orbitar mijlociu</u> situat în jurul şanţului cruciform ;(fig.37)

- <u>Gyrusul orbitar extern</u>, situat în afara şanţului cruciform (fig.37).

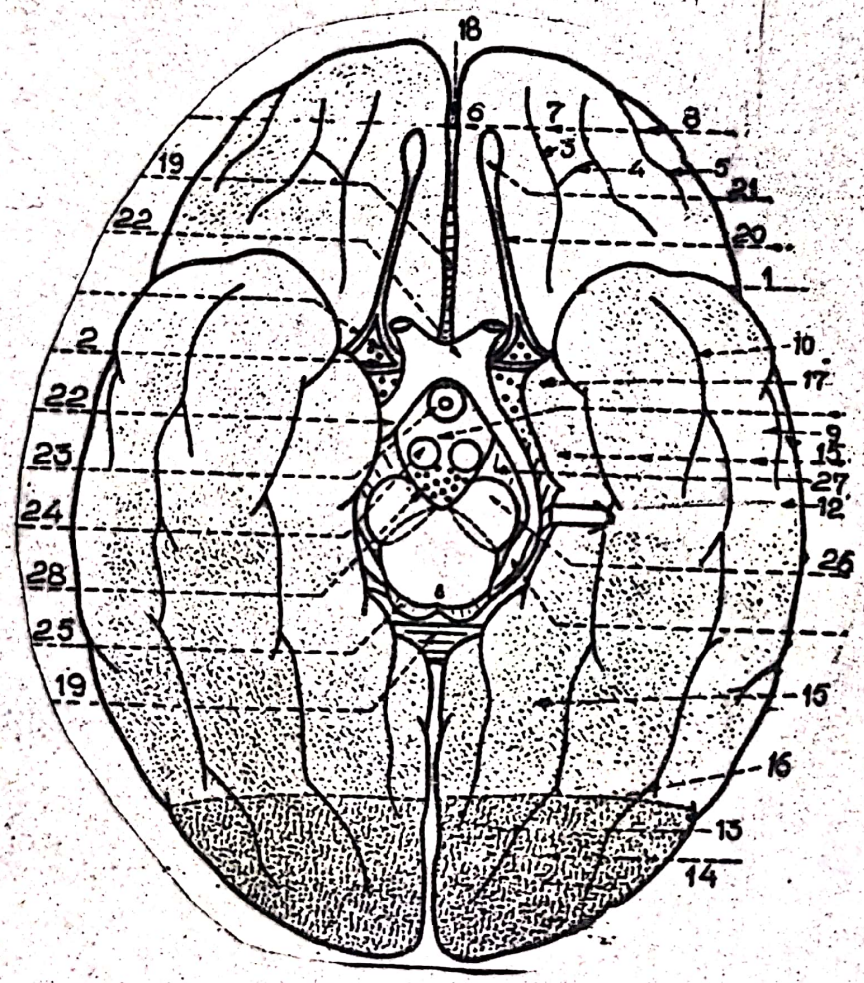


Fig. 37. Faţa inferioară a creierului mare.

1=scizura lui Sylvius, 2=spaţiul perforat anterior, 3=şanţul orbitar intern, 4=şanţul cruciform,5=şanţul orbitar extern,6=girusul orbital intern,7=girusul orbital mijlociu,8=girusul orbital extern,9=şanţul temporo-occipital extern, 1o=şanţul temporo occipital intern, 11=lobulul fuziform, 12=girusul temporal T_3 13=girusul occipital,O_3,14=girusul occipital O_4 15=girusul hipocampului ,16=lobulul lingual 17=uncusul hipocampului,18=eciazura interemisferică, 19=corpul calos,2o=bandeleta olfactivă,21=bulbul

olfactiv, 22=chiazma optică cu 22'=bandeleta optică, 23=tuber cinereum, 24=corpii mamilari. 25=tuberculii quadrigemeni, 26=pedunculul cerebral, 27=porţiunea laterală a fantei lui Bichat, 28=spaţiul perforat posterior.

2. Lobul temporo-occipital este străbătut de două şanţuri paralele cu direcţia antero-posterioară, numite temporo-occipital extern şi temporo-occipital intern (colateral)(fig.37).

In afara şanţului temporo-occipital extern se găseşte anterior girusul temporal 3 iar posterior girusul occipital 3, continuarea celor de pe faţa externă.

Intre cele două şanţuri temporo-occipitale se găseşte girusul temporo -occipital extern (lobulul fusiform)(GYRUS OCCIPITO TEMPORALIS LATERALIS), care corespunde anterior girusului temporal 4, iar posterior girusului occipital 4.(fig.37)

Înăuntrul şanţului colateral se află girusul temporo-occipital intern, care este împărţit printr-un plan convenţional ce trece prin extremitatea posterioară a corpului calos în două porţiuni :

- o porţiune anterioară, numită girusul hipocampului (girusul temporal 5)(GYRUS PARAHIPPOCAMPALIS)
- o porţiune posterioară, numită lobulul lingual (girusul occipital 5) (fig. 37).

Anterior, girusul hipocampului prezintă o proieminenţă numită cîrligul sau uncusul hipocampului (UNCUS), care are la baza lui un şanţ numit şanţul uncusului (SULCUS HIPPOCAMPI) (fig.3o,37) în grosimea uncusului se află nucleul amigdalian.

Posterior, girusul hipocampului se leagă cu girusul corpului calos prin pliul temporo limbic (ISTHMUS GYRI CINGULI), formînd împreună marea circumvoluţie limbică a lui BROCA (GYRUS FORNICATUS)(fig.36).

Intern, girusul hipocampului este limitat de şanţul hipocampului, care deprimă peretele prelungirii sfenoidale a ventriculului lateral, formînd în interiorul acesteia cornul lui AMON, care reprezintă astfel expresia intraventriculară a acestui şanţ.

Scanned with OKEN Scanner

Intre emisferele cerebrale şi pedunculii cerebrali cu tuberculii quadrigemeni, se găseşte un spaţiu în formă de potcoavă cu deschiderea anterior numit fanta lui BICHAT (FISSURA TRANSVERSA CEREBRI).

Aceasta prezintă:

a)o porţiune mediană cuprinsă între extremitatea posterioară a corpului calos şi tuberculii quadrigemeni.(fig.29), (fig.32);

b)două porţiuni laterale, care continuă anterior pe cea mediană, fiind cuprinse de fiecare parte între girusul hypocampic şi faţa externă a pedunculului cerebral corespunzător. Porţiunile laterale ajung pînă în spaţiul perforat anterior de aceiaşi parte (fig.32,fig.37)

Marginea superioară (MARGO SUPERIOR) a emisferului cerebral separă faţa externă de cea internă, fiind întreruptă de scizurile centrală şi perpendiculară externă; are o formă curbă cu convexitatea în jos (fig.33,34).

Marginea externă (MARGO LATERALIS) separă faţa externă de cea inferioară şi este întreruptă la unirea unei treimi anterioare cu două treimi posterioare de scizura lui SYLVIUS (fig. 33,34).

Marginea internă (MARGO MEDIALIS) separă faţa internă de cea inferioară; în porţiunea mijlocie este curbă cu concavitatea înăuntru,îmbrăţişînd pedunculii cerebrali.La unirea treimii anterioare cu cea mijlocie prezintă o zonă de discontinuitate, care este ocupată de spaţiul perforat anterior. (fig.36).

Lobii pe toate cele trei feţe ale emisferului cerebral sînt :

- lobul frontal se întinde pe toate cele trei feţe ale emisferului cuprinzînd : porţiunea prerolandică şi presylviană a feţei externe,porţiunea presylviană a feţei inferioare iar pe faţa internă girusul frontal intern pînă la scizura lui ROLANDO şi girusul corpului calos.(fig.34,36,37)

- lobul parietal se întinde pe faţa externă în teritoriul descris şi pe faţa internă , unde cuprinde porţiunea posterioară a lobulului paracentral şi lobul patrulater.(fig.34,36)

- lobul occipital se întinde pe toate cele trei feţe ale emisferului cerebral prezentînd şase girusuri : primele trei pe faţa externă, următoarele două pe faţa inferioară şi ultimul(lobul cuneus) pe faţa internă (fig.34,36,37)

- lobul temporal prezintă cinci girusuri temporale dintre care primele trei sînt situate pe faţa externă, iar ultimele două pe faţa inferioară. (fig.36,37)

- lobul central sau insula lui REIL situat în fundul scizurii lui SYLVIUS.(fig. 35).

Scanned with OKEN Scanner

STRUCTURA INTERNA A EMISFERELOR CEREBRALE

Cele două emisfere cerebrale au o structură identică fiind alcătuite din substanţă cenuşie şi albă.

Cea mai mare parte a substanţei cenuşii este dispusă la suprafaţa exterioară a emisferului formînd scoarţa cerebrală sau pallium.

O altă parte a substanţei cenuşii se găseşte în interiorul emisferului sub forma unor mase nucleare voluminoase numite nucleii centrali sau nucleii bazali.

Intre talamus şi nucleii centrali cît şi între aceştia şi scoarţa cerebrală se aşează substanţa albă.

Vom prezenta pe rînd :

- Scoarţa cerebrală
- Nucleii centrali
- Substanţa albă

Scoarţa cerebrală

(CORTEX CEREBRI)

Este partea cea mai evoluată a sistemului nervos central. Ea acoperă întreaga suprafaţă exterioară a emisferului cerebral, pătrunzînd fără întrerupere în fundul tuturor şanţurilor şi scizurilor acestuia. Această dispoziţie îi permite ca în spaţiul redus al cutiei craniene să ocupe o întindere de cca. 2500 cm^2. Numai 1/3 din această suprafaţă acoperă girusurile, restul găsindu-se în profunzimea şanţurilor emisferice.

Grosimea scoarţei cerebrale variază între 2 şi 4 mm.

Este mai subţire la nivelul polilor şi pe faţa sa internă (2 mm) şi atinge maximum de grosime pe girusul precentral al lobului frontal.

Structura microscopică a scoarţei cerebrale

Scoarţa cerebrală este alcătuită din două teritorii inegale ca întindere şi diferite din punct de vedere morfo-funcţional.

VOGT a propus pentru aceşte două teritorii numele de alocortex şi respectiv isocortex.

Alocortexul (allo = diferit) ocupă circa 1/12 din suprafaţa totală a scoarţei, limitîndu-se la om la a acoperi unele girusuri de pe faţa internă şi inferioară a emisferului cerebral aparţinînd rhinencefalului.(fig.38)

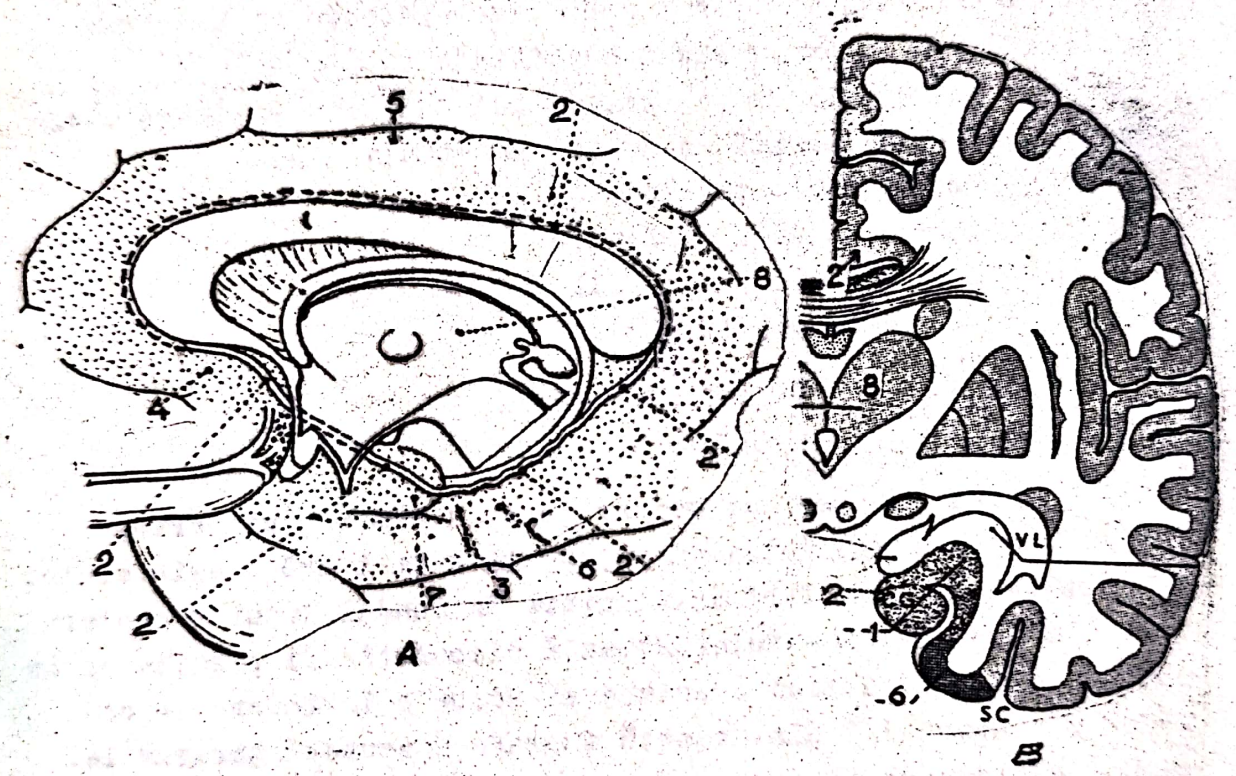


Fig. 38. Alocortexul

1= Hypocamp (cornul lui Amonn),2=girusul intralimbic,3=aria entorinală,4=aria septală, 5=circumvoluţia corpului calos (girus cinguli),6=circumvoluţia hypocampică, 7= uncusul hypocampic,8=talamus

La macrosmatice, alocortexul reprezintă partea majoritară a scoarţei şi este alocat în special funcţiei olfactive.

Isocortexul (iso= asemănător) acoperă la om imensa majoritate a suprafeţei emisferului cerebral.Acest tip de scoarţă este şi partea ei cea mai nouă de aceea mai este cunoscut şi sub numele de neocortex.Dezvoltarea precumpănitoare a neocortexului, conferă omului imense avantaje : un comportament individual şi deci o viaţă personală, o activitate psihică evoluată şi conştientă.

A) Alocortexul : prezintă două varietăţi vag deosebite structural dar care marchează etape filogenetic deosebite. Acestea sînt :

1) Arhicortexul şi
2) Paleocortexul

1) Arhicortexul : reprezintă cea mai veche porţiune a scoarţei şi are o structură rudimentară; îi deosebim de la suprafaţă spre profunzime :

- un strat molecular ;
- un strat granular , receptor
- un strat polimorf, în care predomină celulele piramidale cu funcţie efectorie (fig.39).

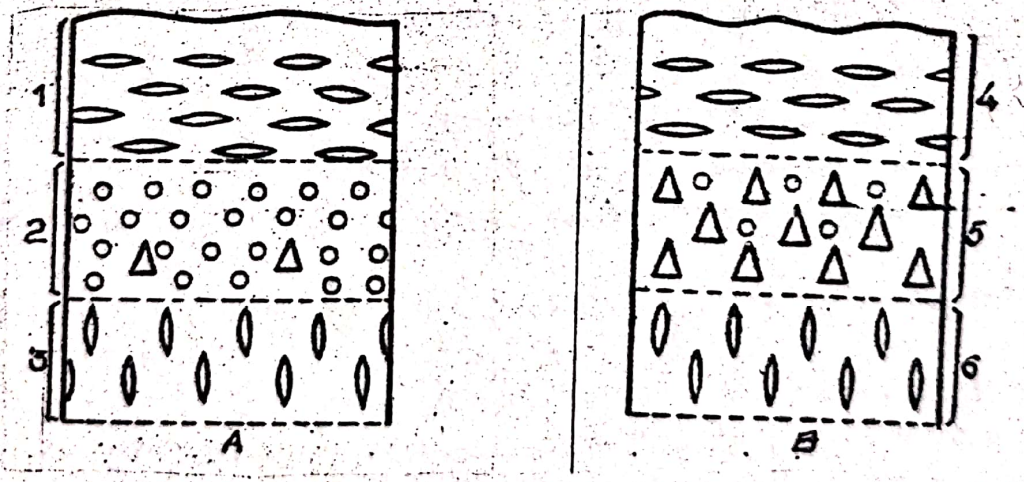


Fig. 39. A. Structura arhicortexului.
1=stratul molecular, 2=stratul granular, 3=stratul polimorf.
B. Structura paleocortexului.
4=strat molecular,5=strat cu celule granulare şi

piramidale,6=strat polimorf.

Un asemenea tip de scoarţă găsim în hypocamp (cornul lui AMMON) şi în structura girusului intra-limbic .(fig.38)

2) Paleocortexul: are o structură asemănătoare arhicortexului cu deosebirea că stratul mijlociu este alcătuiţ din celule granulare şi piramidale, amestecate între ele . (fig.39) Paleocortexul acoperă majoritatea girusurilor rhinencefalice.(fig.38)

B) Isocortexul

Cuprinde un imens capital neuronal apreciat la cifra de lo miliarde. Această valoare capătă semnificaţie dacă o comparăm cu cele 3 miliarde de neuroni din scoarţa maimuţelor antropoide ;ea scoate în evidenţă saltul evolutiv al scoarţei creierului uman.

Neuronii cu formă, dimensiuni,densitate şi funcţii deosebite se aşează în şase straturi suprapuse a căror studiu constituie obiectul citoarhitectoniei scoarţei cerebrale. De la suprafaţă spre profunzime aceste straturi sînt :

I. Stratul molecular (sau plexiform)

Este bogat în fibre nervoase şi sărac în neuroni. Aceştia au fost descrişi de CAJAL şi se prezintă ca nişte neuroni de talie mică (4-6 microni), fusiformi, orientaţi orizontal şi relativ distanţaţi unul de altul ; densitatea lor este de 5 pe mm^3.

Axonul şi dendritele lor se dispun orizontal, paralel cu suprafaţa scoarţei. Ele se întretaie cu dendritele apicale venite de la neuronii din toate celelalte straturi cît şi cu axonii neuronilor lui MARTINOTTI din straturile profunde ale scoarţei. In acest fel se formează un plex intracortical numit plexul tangenţial al lui EXNER. (fig.4o)

Se înţelege astfel uşor funcţia asociativă a stratului molecular.

II. Stratul granular extern:

Este un strat cu mare densitate neuronală : 6o pe mm^3, alcătuit din neuroni de formă granulară sau piramidală cu talia de 4-8 microni.

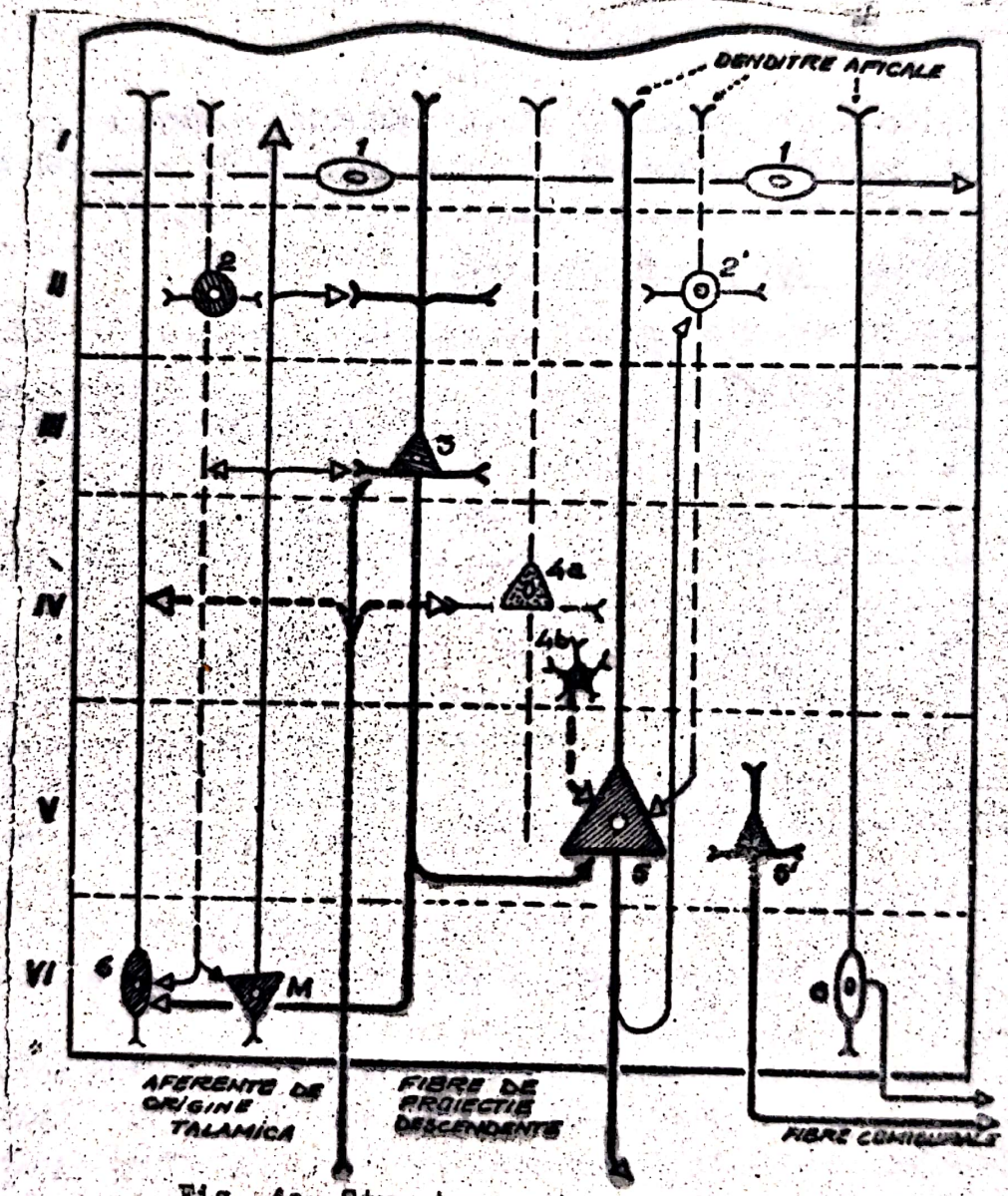


Fig. 4o. Structura schematică a scoarței cerebrale - citoarhitectonia.

1=celulă Cajal, 2=şi 2'= celulă granulară externă, 3=celulă piramidală externă,4a)celulă piramidală, 4b)=celulă stelată, 5=celulă piramidală gigantă, 5'=celulă piramidală mică,6=celulă fusiformă, M= celulă Martinotti.

Dendritele apicale ale acestor neuroni intră în stratul I, iar axonii lor coboară pînă la neuronii straturilor V şi VI cu care fac sinapsă .(fig.4o).

Spre dendritele bazale ale neuronilor granulari vin axonii ascendenţi din alte straturi ale scoarţei cerebrale sau ramuri recurente din axonii stratului celulelor piramidale mari (stratul V).

Putem astfel considera stratul granular extern ca un strat care primeşte informaţii din alte regiuni ale scoarţei şi le proiectează pe neuronii straturilor V şi VI. (fig.4o)

III. Stratul piramidal extern

Este format din neuroni piramidali cu talia de 12 microni şi densitatea de 2o pe mm^3.

Dendritele lor apicale ajung pînă în stratul I, lăsînd colaterale în stratul II. (fig.4o)

Dendritele lor bazale primesc un număr redus de aferenţe ale talamusului cît şi colaterale din axonii ascendenţi veniţi din straturile profunde .(fig.4o).

Axonii neuronilor piramidali coboară în straturile V şi VI făcînd sinapse cu elementele neuronale ale acestora.(fig.4o)

Deci rolul stratului piramidal extern este acela de a primi mesaje intracorticale sau cîteva eferenţe ale talamusului şi a le proiecta pe neuronii straturilor V şi VI. (fig.4o)

IV. Stratul granular intern :

Este stratul cu cea mai densă populaţie neuronală : 8o pe mm^3.

Porţiunea sa superficială constituie stratul IVa şi este alcătuită din neuroni piramidali de mărime mijlocie. Ei trimit dendrite apicale în straturile supraiacente şi dendrite bazale, aşezate orizontal,care fac sinapsă cu fibrele aferente ale scoarţei.

Partea sa profundă,stratul IVb, cuprinde neuroni de formă stelată, a căror dendrite bazale nu mai sînt orizontale şi a căror axoni ca şi cei ai neuronilor din stratul IVg, coboa-

-ră la neuronii straturilor V şi VI.(fig.4o)

Stratul granular intern este principalul centru aferent al scoarţei proiectîndu-şi impulsurile pe neuronii straturilor V şi VI.(fig.4o)

V) Stratul piramidal intern :

Conţine în special neuroni piramidali mari cu talia de 6o-12o microni şi densitatea de 17 pe mm^3..

In zona motorie a scoarţei, (aria 4) aceşti neuroni ating dimensiunile maxime şi se numesc neuronii piramidali gigantici a lui BETZ. (fig.4o)

Dendritele lor apicale urcă pînă în stratul molecular; axonii lor părăsesc scoarţa cerebrală pătrunzînd în substanţa albă a emisferului sub formă de fibre de proiecţie descendentă. (fig.4o).

Aceşti axoni, înainte de a părăsi scoarţa lasă ramuri recurente care urcă pînă în stratul II sau I.

Alături de celulele piramidale mari, întîlnim şi neuroni piramidali mijlocii sau mici. Ultimii îşi trimit axonul în structura corpului calos luînd parte astfel la alcătuirea acestuia.(fig.4o).

Stratul piramidal intern este principalul centru eferent al scoarţei cerebrale.

VI) Stratul fusiform :

In acest strat întîlnim două feluri de neuroni:

a) - unii fusiformi, cu talia de 15-3o microni care emit cîte o dendrită de la fiecare capăt. Dendrita apicală poate ajunge pînă în stratul I.(fig.4o)

Axonul lor părăseşte scoarţa şi intră în alcătuirea corpului calos (fig.4o)

b) - alţii, numiţi neuronii lui MARTINOTTI sînt celule mici, multipolare care au caracteristic faptul că axonul lor este ascendent : putînd urca pînă în stratul I.

Celule a lui MARTINOTTI, cu axon ascendent, se găsesc şi în celelalte straturi ale scoarţei,dar în cel fusiform ele sînt deosebit de numeroase. Rolul lor constă în a retrimite impulsuri-

- le primite, înapoi spre straturile superficiale avînd deci valoare asociativă.

Densitatea neuronilor din stratul fusiform este de 10-20 pe mm^3.

Pe lîngă neuronii descriși, în fiecare din cele șase straturi corticale există un număr enorm de neuroni cu axoni scurți. Aceștia sînt asociați cu neuronii vecini din același strat sau din straturi alăturate.

Conexiuni intracorticale: unitățile elementare ale scoarței cerebrale

Din datele expuse pînă acum reiese că :

1) Cele șase straturi neuronale sînt strîns interconectate.

Intr-adevăr :

a- neuronii straturilor II și III își trimit axonii descendenți pentru a face sinapsă cu cei din straturile V și VI (fig.41).

b- axonii acestora, deasemeni descendenți, se îndreaptă spre substanța albă sub formă de fibre de proiecție și respectiv fibre comisurale.

c- neuronii cu axon scurt joacă un important rol asociativ intracortical, pe distanțe mici.

d- neuronii cu axon orizontal, în special cei din stratul molecular, leagă în serie dendrite apicale sosite din toate straturile cortexului (fig.41).

2) Fibrele eferente ale scoarței sînt reprezentate de axonii neuronilor piramidali ai stratului V și a celor fusiformi din stratul VI. Deoarece ultimii intră în structura corpului calos, împreună cu axonii neuronilor piramidali mici din stratul V, principalele celule efectorii ale scoarței rămîn neuronii piramidali mari din stratul V. (fig.41)

3) Fibrele aferente ale scoarței pot proveni :

- a) din alte regiuni ale scoarței.

- b) de la nucleul talamic.

- a. Fibrele cu origine corticală sînt fibre de asociaţie care leagă între ele puncte vecine sau depărtate de pe suprafaţa scoarţei cerebrale. Ele sfîrşesc în special în neuronii straturilor II şi III.

- b. Fibrele cu origine talamică pot fi nespecifice şi specifice.

Cele nespecifice par a ajunge pînă în stratul molecular, lăsînd colaterale în toate celelalte straturi.

Cele specifice reprezintă axonii neuronilor de releu ai talamusului. Ei străbat straturile VI şi V fără a lăsa colaterale şi ajung în stratul IV_a unde se împart în ramuri foarte fine. Acestea fac sinapsă în principal cu neuronii piramidali din stratul IV_a ;iar secundar, subramificaţii, ajung în stratul III sau fac sinapsă cu dendritele apicale ale neuronilor piramidali mari din stratul V.(fig.41)

Rezultă că strazul IV_a este principala staţie a fibrelor talamice specifice, dar nu şi unica ţintă a acestora.

Răspunsul scoarţei la mesajul adus de aferenţele talamice se exercită prin neuronii efectori ai stratului V.

— Dat fiind varietatea conexiunilor intracorticale, stimulul aferent ajunge la neuronul cortical efector pe mai multe rute reprezentate de lanţuri sinaptice verticale.

— Cum aceste lanţuri au lungimi diferite,unul şi acelaşi stimul aferent va ajunge pe neuronul efector la intervale de timp diferite,deci sub formă de salve de impulsuri.

— Odată stimulat,eventual prin sumarea salvelor de impulsuri aferente,neuronul efector dispune de posibilitatea de a -şi întreţine starea de excitaţie printr-un mecanism reverberant reprezentat de ramul recurent al axonului său. (un exemplu schematic, dar sugestiv îl constituie fig.41 a cărei legendă va fi citită atent.)

—Lanţurile sinaptice verticale, prin intermediul cărora impulsul cortical aferent este proiectat spre neuronul efector, alcătuiesc unităţile elementare ale scoarţei.Numărul lor este enorm iar varietatea posibilităţilor de a se constitui în diferite modele neuronale este infinită. Complexitatea lor morfologică

sporeşte dacă ţinem cont că prin numeroşii neuroni de asociaţie unităţile elementare ale scoarţei se întrepătrund funcţional.

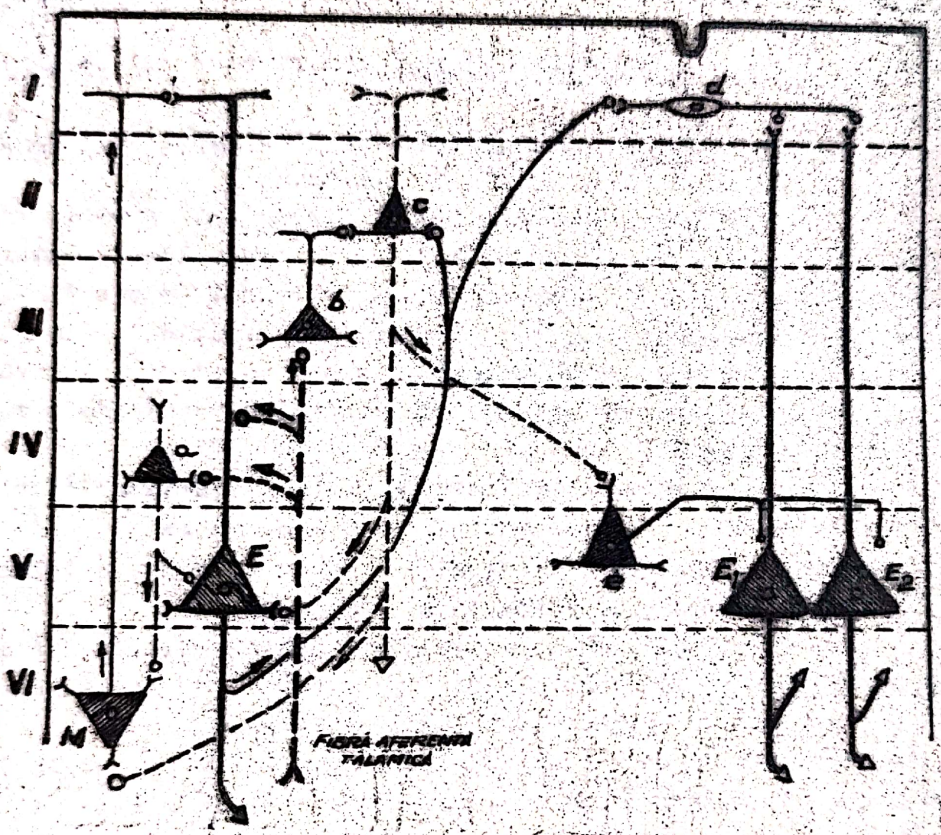


Fig. 41. Conexiuni intracorticale - unităţi elementare (exemplu schematic).

E= neuroni efectori, a=neuron receptor din stratul IV, b= neuron cu axon ascendent din stratul III, c= neuron granular din stratul II, d= neuron a lui Cajal din stratul I, e= neuron cu axon orizontal.

Un impuls aferent talamic poate fi proiectat pe neuronul efector E prin lanţurile sinaptice :

- de ordinul 1: sinapsă cu dendrita apicală a neuronului E -
- de ordinul 2: prin neuronul a a cărui axon face sinapsă cu neuronul E sau cu neuronul Martinotti (M)
- de ordinul 3: pe ruta,neuron a -celula Martinotti - neuron E
- de ordinul 4: pe ruta, neuron b- neuron c- celula Martinotti - neuron E.

Prin aceste lanţuri un singur impuls aferent talamic ajunge pe neuronul eferent E sub formă de 4 salve care iau fiecare drumul lanţurilor descrise. Ele alcătuiesc o unitate elementară a scoarţei.
Excitarea neuronului E este autoîntreţinută prin mecanismul reverberant: ram recurent al axonului neuronului E - neuron c cu axon descendent - neuron E. Prin intermediul aceloraşi ramuri recurente sau a neuronilor cu axoni orizontali (celula c),unitatea elementară descrisă se leagă morfofuncţional de cele vecine cu neuronii efectori E_1 şi E_2 .

—Dirijarea impulsului pe un lanţ sinaptic sau altul este condiţionată de starea funcţională a neuronilor cît şi de numărul butonilor sinaptici activi la un moment dat.

4) In structura scoarţei, alături de fibre aferente sau eferente a căror traiect este perpendicular pe suprafaţa ei, găsim şi numeroase fibre cu traiect orizontal. Ele sînt reprezentate de ramificaţiile colaterale ale fibrelor verticale cît şi de fibrele de asociaţie intracorticale, în fond prelungiri ale neuronilor corticali.

Fibrele orizontale se condenseazâ la nivelul straturilor neuronale sub formă de plexuri, lame sau striuri corticale. Astfel :

1)la nivelul stratului molecular întîlnim plexul trangential al lui EXNER. (fig.42)

2) în dreptul stratului granular extern găsim o lamă subţire de fibre orizontale numită lamina disfibroza.(fig.42)

3) în stratul piramidal extern se află stria lui KAES-BECHTEREW.(fig.42).

4.La nivelul stratului granular intern găsim stria lui BAILLARGER externă.(fig.42)

5.În stratul piramidal intern întîlnim două striuri : (fig.42)

- una superficială : este lama interstriată ;
- alta profundă : este stria lui BAILLARGER internă.

6.În stratul fusiform se află lama infrastriată.

Studiul detailat al tuturor fibrelor, constituie preocuparea mieloarhitectoniei scoarţei cerebrale.(fig.42)

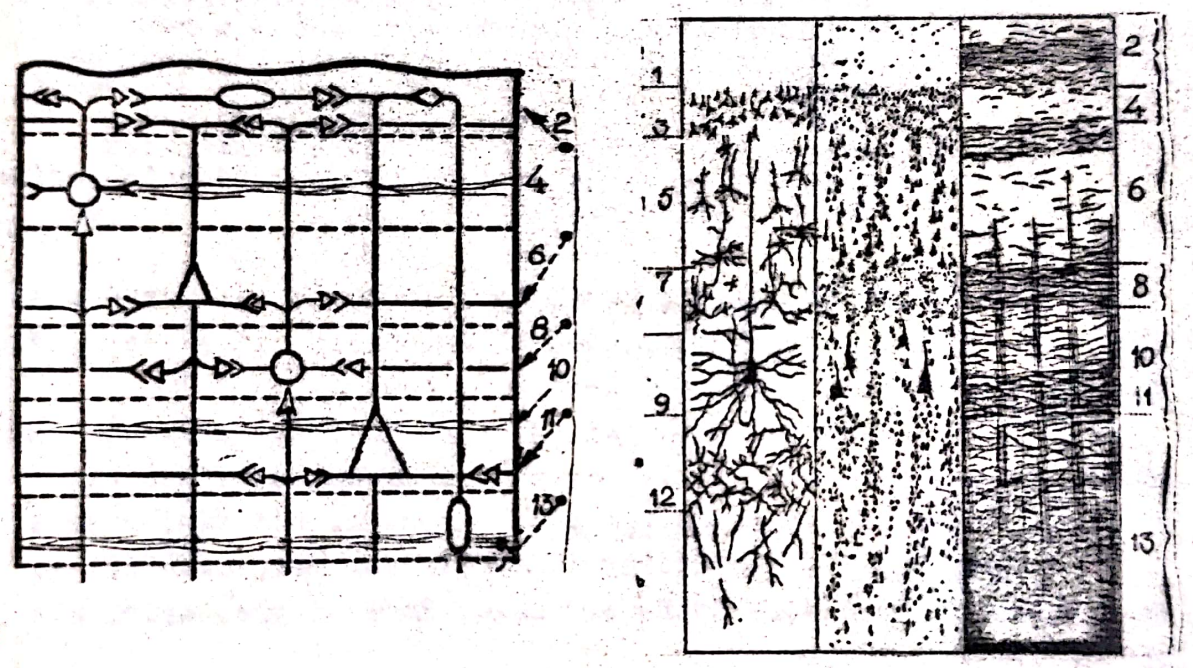


Fig. 42. Mieloarhitectonia scoarţei cerebrale.

1=stratul molecular, 2=plexul tangenţial Exner, 3=stratul granular extern, 4=lamina disfibroza, 5=stratul piramidal extern, 6=stria lui Kaes-Bechterew, 7=stratul granular intern, 8= stria externă a lui Baillarger, 9=stratul piramidal intern, 10=lama interstriată, 11=stria internă a lui Baillarger, 12=stratul fusiform, 13=lama infrastriată.

Varietăti ale izocortexului; arii corticale

Structura isocortexului nu este uniformă. Astfel :

a- la nivelul polilor emisferului : cele şase straturi

sînt toate prezente dar mult îngustate ; este tipul polar.(fig. 43).

b- pe suprafaţa lobului frontal : straturile piramidale (III şi V.) sînt predominent dezvoltate ; este tipul frontal (fig.43)

c- pe suprafaţa lobului parietal : se dezvoltă cu precădere straturile granulare ; este tipul parietal.(fig.43)

d- în zona motorie (girusul precentral) straturile granulare sînt absente (tipul agranular) fiind înlocuite de marea dezvoltare a straturilor piramidale III şi V. Ultimul conţine neuroni piramidali gigantici a lui BETZ.(fig.43)

e- în zonele senzitivo-senzoriale:lipsesc straturile piramidale, fiind înlocuite de marea dezvoltare a celor granulare. Este tipul granular sau koniocortexul.(fig.43)

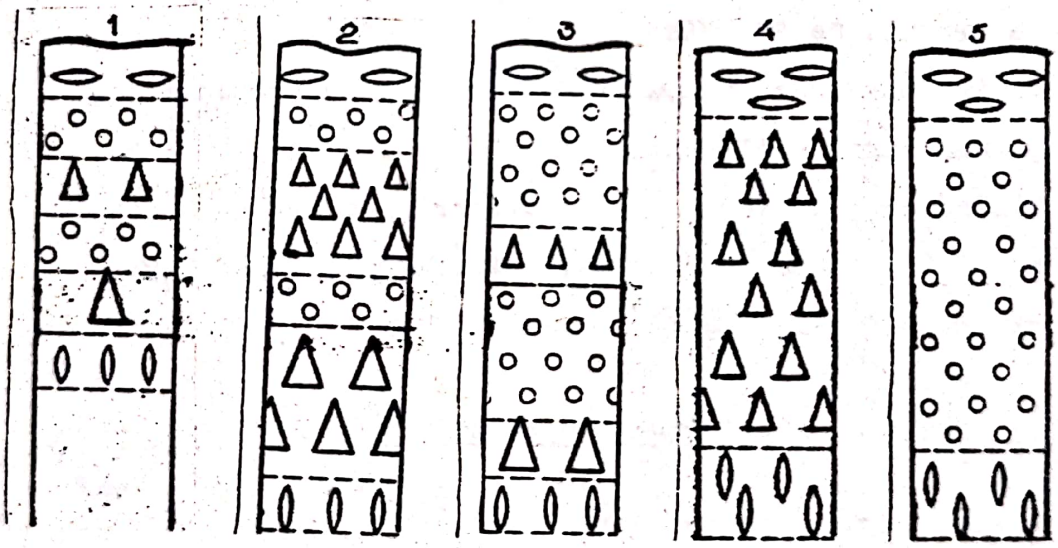


Fig. 43. Varietăţile izocortexului.

1= tipul polar, 2= tipul frontal, 3= tipul parietal, 4=tipul agranular, 5=tipul granular (koniocortexul)

Primele trei varietăţi : tipul polar,frontal şi parietal

aparţin izocortexului homeotipic deoarece în structura lor cele şase straturi neuronale fundamentale sînt prezente.

Tipurile granular şi agranular constituie izocortexul heterotipic.

Diferenţele de structură între zonele scoarţei cerebrale au dus la delimitarea de cîmpuri sau arii corticale întocmindu-se astfel adevărate hărţi ale cortexului cerebral.

Prima delimitare de cîmpuri aparţine lui CAMPBELL care descrie 2o de arii. Ulterior BRODMANN a extins numărul lor la 52, iar VOGT la circa 2oo.

Cea mai utilizată împărţire arhitectonică a scoarţei este cea propusă de BRODMANN.

Diviziunea scoarţei nu este numai o problemă morfologică ci şi una funcţională şi clinică.

Ţinînd cont de toate aceste criterii, chiar dacă corelaţiile nu sînt totdeauna evidente, putem împărţi ansamblul celor circa 5o de arii în :

I) Arii receptoare sau senzitivo-senzoriale .

II) Arii efectoare sau motorii.

III) Arii de asociaţie şi

IV) Arii vegetative .

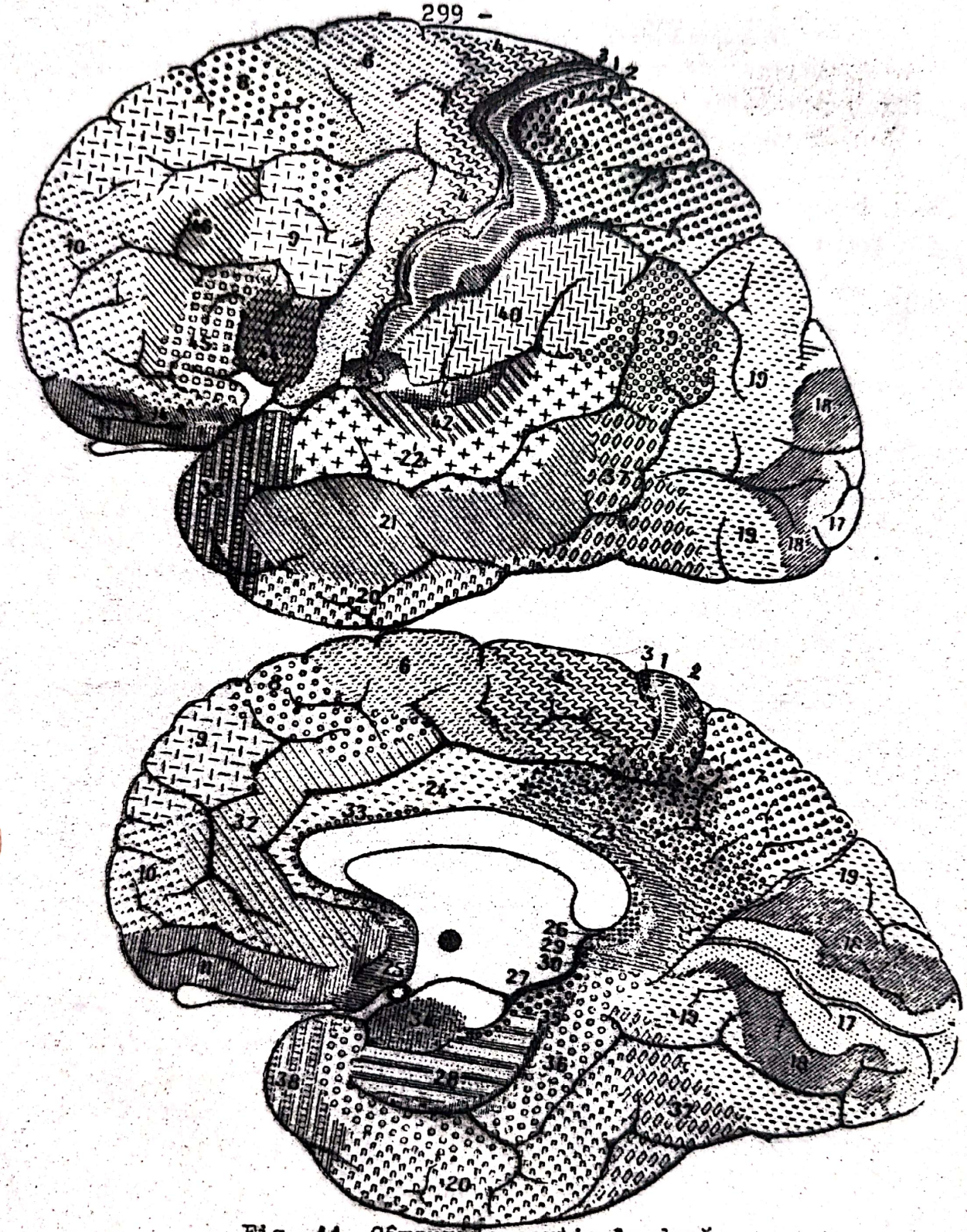


Fig. 44. Cîmpurile corticale după Brodmann.
A= faţa externă, B= faţa internă şi inferioară.

Scanned with OKEN Scanner

I) Ariile receptoare senzitivo-senzoriale.

Reprezintă capetele corticale ale căilor senzitivo-senzoriale specifice.

Fiecare dintre ele cuprinde trei teritorii vecine :

- a) o arie primară de înregistrare a excitaţiei sosite de-a lungul căii specifice, alcătuită din izocortex heterotipic granular.

- b) o arie psihică unde are loc analiza fină a senzaţiei.

- c) o arie gnozică unde noua senzaţie este recunoscută şi confruntată cu cele percepute anterior.

Fiecare modalitate senzitivo-senzorială îşi are ariile sale corticale specifice.

A) Ariile sensibilităţii somestezice (generale)

Deosebim pe suprafaţa scoarţei două zone senzitive:

1)- una principală sau zona senzitivă I şi

2)- alta secundară sau zona senzitivă II.

1. Zona senzitivă I la nivelul ei este integrată sensibilitatea exteroceptivă epicritică şi cea proprioceptivă conştientă. Această zonă se află în întregime pe scoarţa lobului parietal şi-i deosebim :

- a) o arie de integrare primară reprezentată de aria 3 aşezată pe versantul anterior al girusului post-central (fig. 44 şi fig. 45). Pe această arie punctele tegumentare ale diverselor segmente ale corpului sînt proiectate somatotopic, realizîndu-se un homunculus senzitiv răsturnat şi nepro porţionat : mîna, buzele şi limba ocupînd teritorii corticale mari, corespunzătoare bogăţiei lor în receptori periferici.

Astfel suprafaţa corticală a mîinii şi degetelor este atît de întinsă încît ea este egală cu cea a trunchiului şi a membrului inferior luate la un loc.(fig.46)

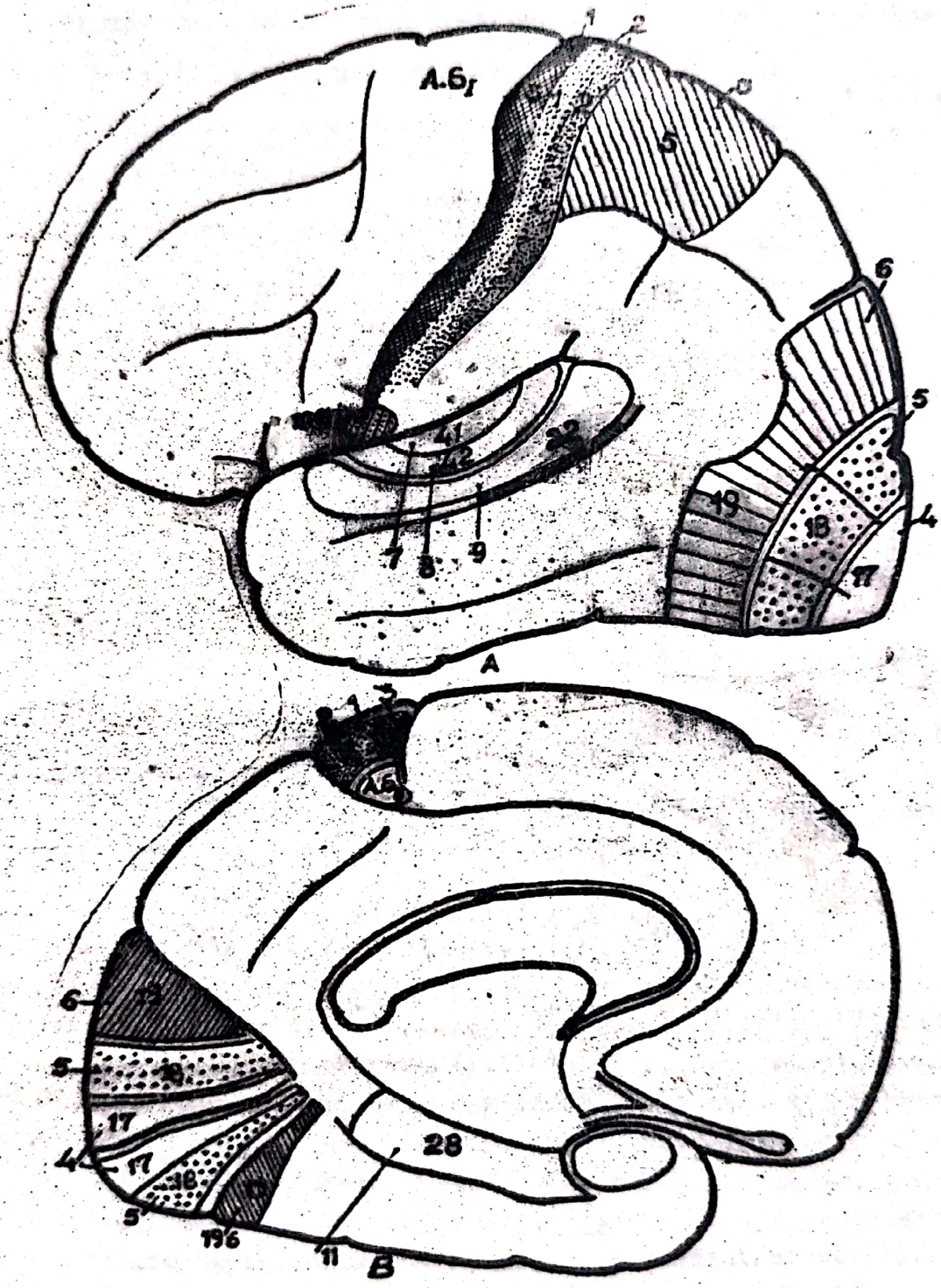


Fig. 45 . Ariile receptoare senzitivo-senzoriale
A=vedere externă, B=vedere internă

Scanned with OKEN Scanner

Pline negru = arii de integrare primară
Punctat = arii psiho-senzitive, haşurat =arii senzitivo-gnozice.
A= faţa externă a emisferului, B=faţa internă a emisferului.
1=aria 3 de integrare primară a sensibilităţii exteroceptive epicritice şi proprioceptivă conştientă, 2=aria 2+1 psiho-senzitivă, 3=aria 5 senzitivo-gnozică. 4=aria 17 vizuală primară, (striată), 5= aria 18 psiho-vizuală (peristriată) 6=19 vizio-gnozică (parastriată) 7=aria 41 auditivă primară, 8= aria 42 psihoauditivă, 9=aria 22 audio-gnozică, 1o=aria 43 a sensibilităţii gustative 11= aria 28 a sensibilităţii olfactive.

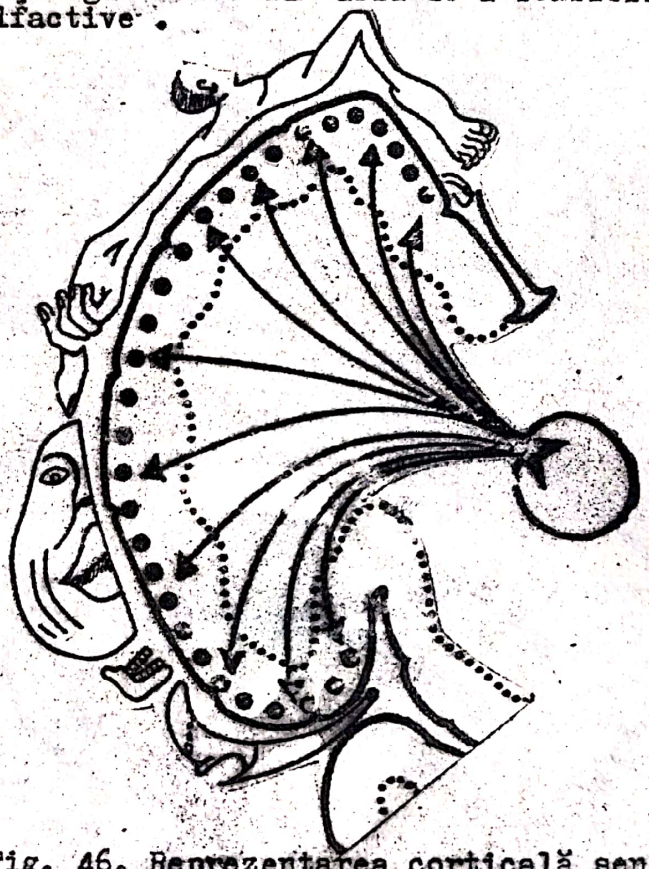


Fig. 46. Reprezentarea corticală senzitivă (homunculus senzitiv).

- b) aria psiho-senzitivă corespunde ariilor 1 şi 2 (fig.45) ce se întind pe versantul posterior al girusului postcentral. La nivelul lor are loc transformarea senzaţiilor în percepţii printr-un proces de analiză cantitativă şi calitativă discriminatorie.

- c) aria senzitivă gnozică corespunde ariei 5 ce ocupă porţiunea anterioară a girusurilor parietale superior şi inferior.(fig.45)

Din punct de vedere citoarhitectonic ariile 3,1 şi 2 sînt formate din izocortex granular, iar aria 5 din izocortex de tip parietal.

2) Zona senzitivă II: se află pe marginea superioară şi în fundul scizurii lui SYLVIUS. La nivelul ei se proiectează pe scoarţă sensibilitatea exteroceptivă protopatică şi în special stimulii nocivi. După PENFIELD şi la acest nivel avem o somatotopie existînd un homunculus cu piciorul în afara scizurii Sylviene şi capul în fundul acesteia.

B) Ariile sensibilităţii vizuale

Ocupă suprafaţa lobului occipital întinzîndu-se pe toate cele trei feţe ale acesteia. Vom distinge şi aici :

a)- o arie vizuală primară corespunzătoare ariei 17 sau aria striată. (fig.44, 45)

b) - o arie psiho-vizuală reprezentată de aria 18 sau aria peristriată şi (fig.44, 45)

c) - o arie vizuo-gnozică aşezată în afara precedentei: este aria 19 sau parastriată (fig.44,45)

a) Aria vizuală primară : (aria 17)

se găseşte pe marginile şi în fundul scizurii calcarine extinzîndu-se pe polul occipital al emisferului cerebral (fig.44,46). Citoarhitectonic se caracterizează printr-un cortex granular conţinînd un număr imens de neuroni (circa a zecea parte din totalul neuronilor corticali). Este străbătută de o strie groasă de fibre mielinizate numită stria lui GENARI, motiv pentru care este cunoscută şi sub numele de aria striată. In ciuda bogăţiei sale în neuroni şi fibre, este una din cele mai subţiri zone ale scoarţei cerebrale.

În aria 17 retina se proiectează punct cu punct, maculei retiniene-i jumătatea posterioară a ariei, iar retinei periferice jumătatea anterioară.

De remarcat că datorită încrucişării parţiale a fibrelor căilor optice la nivelul chiazmei, în fiecare arie striată sosesc fibre de la ambele retine. Deci cecitatea corticală presupune lezarea ariilor 17 de pe amîndouă emisferele cerebrale.

b) Aria psihovizuală: corespunde ariei 18 aşezată în jurul ariei 17. La nivelul ei are loc analiza fină a imaginii şi percepţia acesteia. (fig. 44)

c) Aria vizuognozică : este reprezentată de aria 19 (fig.44).La nivelul ei sînt recunoscute valorile simbolice ale obiectelor şi se înţelege semnificaţia cuvîntului scris.

Se mai apreciază că la nivelul acestei arii se elaborează noţiunea de spaţiu şi se identifică forma şi dimensiunile obiectului.

Tot în aria 19 se află centrul cortical oculo-cefalogir legat de reflexele vizuale.

Să mai remarcăm în fine importantele legături pe care aria 19 le întreţine cu pulvinarul.

C) Ariile sensibilităţii auditive

Ocupă fundul scizurii lui SYLVIUS şi girusul temporal superior.

a)- aria auditivă primară : corespunde pliului transvers al lui HESCHL (aria 41)(fig.44,45). Caracterele morfologice ale acestor arii sînt cele ale cortexului heterotipic granular.

In straturile profunde ale ariei 41 sînt înregistrate sunetele înalte iar în cele superficiale sunetele grave.

b)- aria psihoauditivă (aria 42) se află pe marginea superioară a girusului temporal superior (fig.44,fig.45).

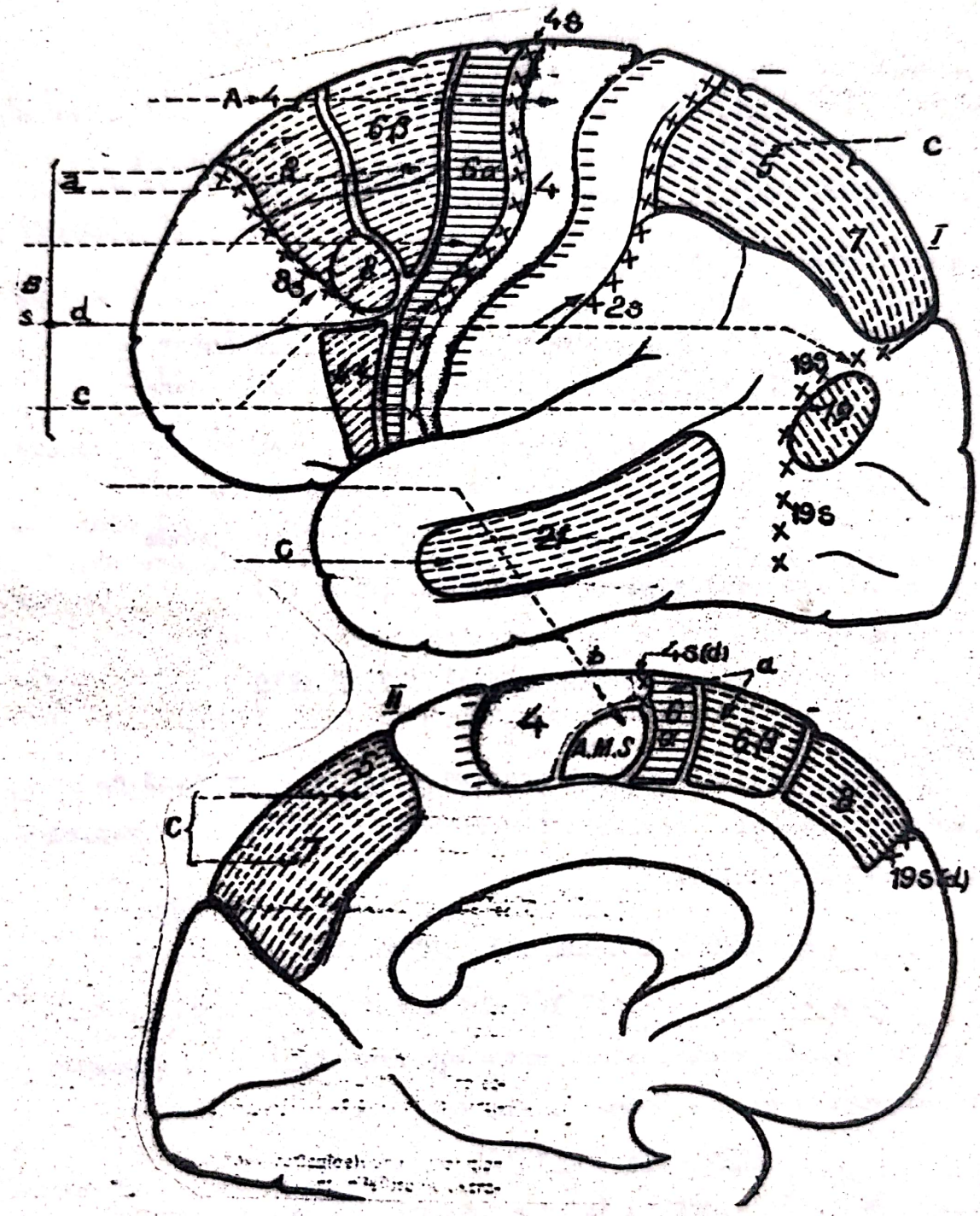


Fig. 47. Ariile motilităţii idiocinetice, holocinetice şi ariile coordonării cortico-cerebeloase.

I= faţa externă a emisferului,
II= faţa internă a emisferului,

A= Ariile motilităţii idiocinetice =aria 4
B= Ariile motilităţii holocinetice.
a)arii extrapiramidale = 6 , 6 ,.şi 8
b)aria motorie suplimentară (A.S.M.)
c)arii oculo-cefalogire = 8 şi 19
d)arii motorii inhibitorii = 4S;8S;2S;19S.
C= Ariile coordonării cortico-cerebeloase= 8,5,7,21.

c)- aria auditivă gnozică : (aria 22) corespunde girusului temporal superior .(fig. 44 ,fig. 45)

D. Ariile sensibilităţii vestibulare.

Sînt încă insuficient precizate dar se apreciază că centrii corticali vestibulari s-ar afla localizaţi în vecinătatea celor auditivi.

E. Aria sensibilităţii gustative .

Este aria 43 aşezată la partea inferioară a girusului postcentral,în vecinătatea centrilor sensibilităţii generale a mucoasei linguale.(fig.44, fig.45)

F. Aria sensibilităţii olfactice.

Se află la partea infero-internă a lobului temporal în aşa numita arie entorinală (aria 28)(fig.44).

Citoarhitectonic este o regiune a paleocortexului şi asupra ei vom reveni la studiul rhinencefalului.

II. Ariile efectorii sau motorii

Activitatea motorie a scoarţei rezultă din colaborarea a mai multor arii cu funcţii deosebite :

A. Unele elaborează influxul motor voluntar în vederea executării unei mişcări precise şi nuanţate ; sînt ariile motilităţii idiocinetice.

B. Altele conduc activitatea motorie semivoluntară şi automată ; sînt ariile motilităţii holocinetice.

Prin mişcări semivoluntare înţelegem acele mişcări care însoţesc şi completează mişcarea voluntară.(De exemplu: balansăm membrele în timpul mersului sau ne înclinăm corpul atunci cînd lovim o minge cu piciorul etc.)

Mişcările automate sînt acelea care s-au învăţat în mod voluntar dar odată deprinse capătă un caracter quasi automat ;de exemplu : mersul,scrisul, rostirea cuvintelor,gesturi etc.

C. Alte arii colaborează cu neocerebelul în vederea realizării unei perfecte coordonări a mişcărilor complexe; sînt ariile motorii de coordonare cortico-cerebeloase.

D. In sfîrşit există arii care planifică şi programează mişcarea (aşa numita funcţie a praxiei); sînt ariile psiho-motorii.

A. Ariile motilităţii idiocinetice.

Corespund ariei 4 a lui BRODMANN ce ocupă partea posterioară a girusului precentral. (fig.44,47).

Ea este alcătuită dintr-un cortex agranular şi conţine în stratul V neuronii piramidali gigantici a lui BETZ.

Stimulările efectuate în diversele puncte ale suprafeţei acestei arii au arătat că aici se găsesc centrii corticali pentru toţi muşchii sau grupele de muşchi din jumătatea opusă a corpului. Dispoziţia acestor centri se realizează sub forma unui homunculus motor răsturnat, cu capul, mîna şi policele disproporţionat de mari şi cu piciorul pe faţa internă a emisferului , înaintea lobului paracentral.(fig.48)

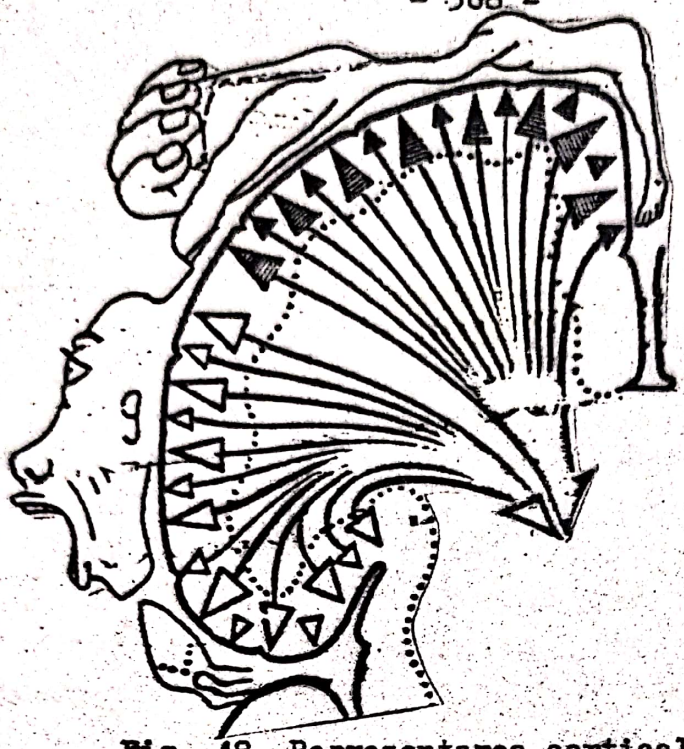


Fig. 48. Reprezentarea corticală motorie (homunculus motor).

Teritoriul capului cuprinde de jos în sus : centrii muşchilor laringelui,ai limbii,ai gîtului şi ai feţii. Aceşti centri îşi trimit axonii de-alungul tractului cortico-nuclear spre nucleii motori ai nervilor cranieni.

Teritoriul mîinii cuprinde centri pentru fiecare muşchi ai acestuia dar întinderea lor mare pe suprafaţa scoarţei nu se datoreşte volumului sau numărului muşchilor, ci fineţei,preciziei şi diversităţii mişcărilor pe care aceştia le execută. „Există cîrca 30 de muşchi la mînă, dar ei pot efectua mii de mişcări" (H.JACKSON)

Centrii corticali motori ai membrelor şi trunchiului îşi trimit axonii spre neuronii motori ai măduvei,de-a lungul tracturilor cortico-spinale.

B. Ariile motilităţii holocinetice

Le putem împărţi în :

a) arii extrapiramidale
b) aria motorie suplimentară
c) arii oculo-cefalogire ;

d) arii motorii inhibitorii.

a) ariile extrapiramidale: sînt ariile 6 şi 8 de pe suprafaţa lobului frontal (fig.47). Ele întreţin conexiuni cu corpul striat şi cu alţi nuclei ai sistemului extrapiramidal (nucleul lui LUYS, substanţa neagră, nucleul roş etc.) fiind legate de aceştia prin fibre parapiramidale.

Aria 6 se află aşezată înaintea ariei 4 şi se deosebeşte structural de aceasta prin faptul că nu conţine neuronii gigantici a lui BETZ. Putem subdiviza aria 6 în două subarii : 6 alfa şi 6 beta, deosebirile structurale dintre ele ţinînd de densitatea şi mărimea neuronilor ce le alcătuiesc.

Aria 8 este plasată înaintea ariei 6 şi are o funcţie pur motorie. Ea are o vastă proiecţie pe corpul striat şi nucleii extrapiramidali ai talamusului. Si aria 8 poate fi descompusă în arii secundare identificate sub numele de alfa, beta,gama şi delta.

b) aria motorie suplimentară

A fost descrisă de PENFIELD şi WOOLSEY pe faţa internă a emisferului între aria 4 şi 6 alfa;(fig.47) pe această arie se găsesc centrii motori care comandă mişcările de însoţire a muşchilor trunchiului şi a celor din rădăcinile membrelor.

c) ariile oculo-cefalogire

Conţin centri care conduc mişcările conjugate ale ochilor şi capului.

Pe fiecare emisfer există doi asemenea centri :

1) unul frontal,voluntar, aşezat în cadrul ariei 8, în dreptul girusului frontal mijlociu .(fig.47) Centrul de pe emisferul drept comandă întoarcerea capului şi a ochilor spre stînga şi invers.

2) al doilea este aşezat pe aria 19 şi este un centru reflex cortical stimulat de excitaţiile luminoase.(fig.47).

Axonii ambilor centri intră în alcătuirea tractului oculo-cefalogir al căii piramidale.

d) ariile motorii inhibitorii

Exercită o acţiune moderatoare sau chiar supresivă a mişcărilor. De aceea se mai numesc şi arii supresive şi se notează cu litera S. Sînt plasate în vecinătatea ariilor motorii descrise şi poartă acelaşi număr ca şi ele : aria 4S, aria 8S, aria 2S, aria 19S. (fig.47)

Nu toţi autorii sînt de acord să le recunoască existenţa şi funcţia strict inhibitorie.

C) Ariile de coordonare cortico-cerebeloase.

Sînt conectate cu neocerebelul prin fibre cortico-ponto-cerebeloase şi se extind pe toţi lobii emisferului. Principalele arii din această categorie sînt ariile 8,5,7,şi 21.(fig.47).

B) Ariile psihomotorii

Ariile care planifică şi programează mişcarea s-ar găsi, după LIEPMANN, pe emisferul stîng.

Acest autor apreciază că:

-a) la nivelul ariei 4o (girusul supramarginal) se elaborează planul ideator al acţiunii. (fig.49)

-b) acesta este transmis ariilor 6 beta şi 8 unde se găsesc centrii psihomotori care edifică engramele mişcării.(fig. 49).

Ele sînt trecute apoi zonei motorii a scoarţei de pe acelaşi emisfer sau de pe emisferul opus, prin intermediul corpului calos.

Leziuni la nivelul acestor arii se manifestă prin apariţia unei tulburări în realizarea gestuală cunoscută în neurologie sub numele de apraxie.

Nu toţi autorii admit acest punct de vedere. Astfel LAZORTHES consideră că deliberarea mişcării „necesită în fapt punerea în acţiune a întregii scoarţe".

III. Ariile de asociaţie

Ocupă cea mai mare parte a suprafeţei scoarţei. Ele sînt cele mai noi arii ale izocortexului şi de aceea sînt şi imprecis delimitate. Rolul lor integrator este capital deoarece întreţin nu numai legături cu celelalte arii descrise ci şi cu nucleii

de asociaţie şi cu cei reticulaţi ai talamusului iar prin intermediul lor , cu formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

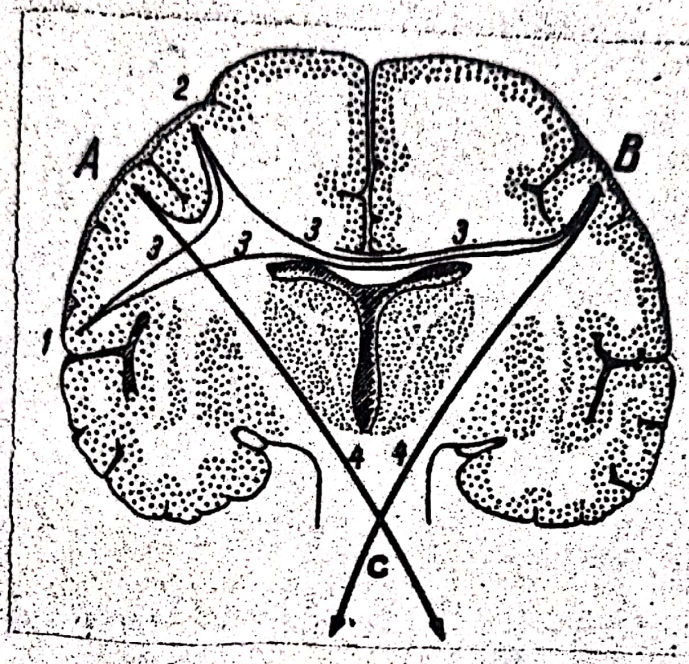


Fig. 49. Schema apraxiei după Liepmann.

1= centrul parietal al praxiei,2=centrul ideomotor (prerolandic) 3=căile de asociaţie dintre centrii praxiei şi care îi leagă de zonele motorii rolandice A=centrul motor rolandic stîng; B=centrul motor rolandic drept,C=fibrele piramidale.

Contribuţia lor esenţială se manifestă în :

a- elaborarea vieţii psihice : emoţie,afectivitate, dispoziţii comportamentale ;

b- în activitatea intelectuală : previziune,memorare, evocare etc.

c- în realizarea acelui sistem funcţional complex ce stă la baza limbajului.

Principalele arii asociative sînt următoarele :

A) Ariile ce acoperă polul frontal al emisferului; adică ariile 9, 1o,11,46,47 . (fig.44, 5o) Ele alcătuiesc aşa numitul lob " prefrontal". Primele trei se întind pe toate cele trei

feţe ale lobului frontal. Aria 46 este prezentă numai pe faţa sa externă iar aria 47 pe cea externă şi pe cea orbitară.

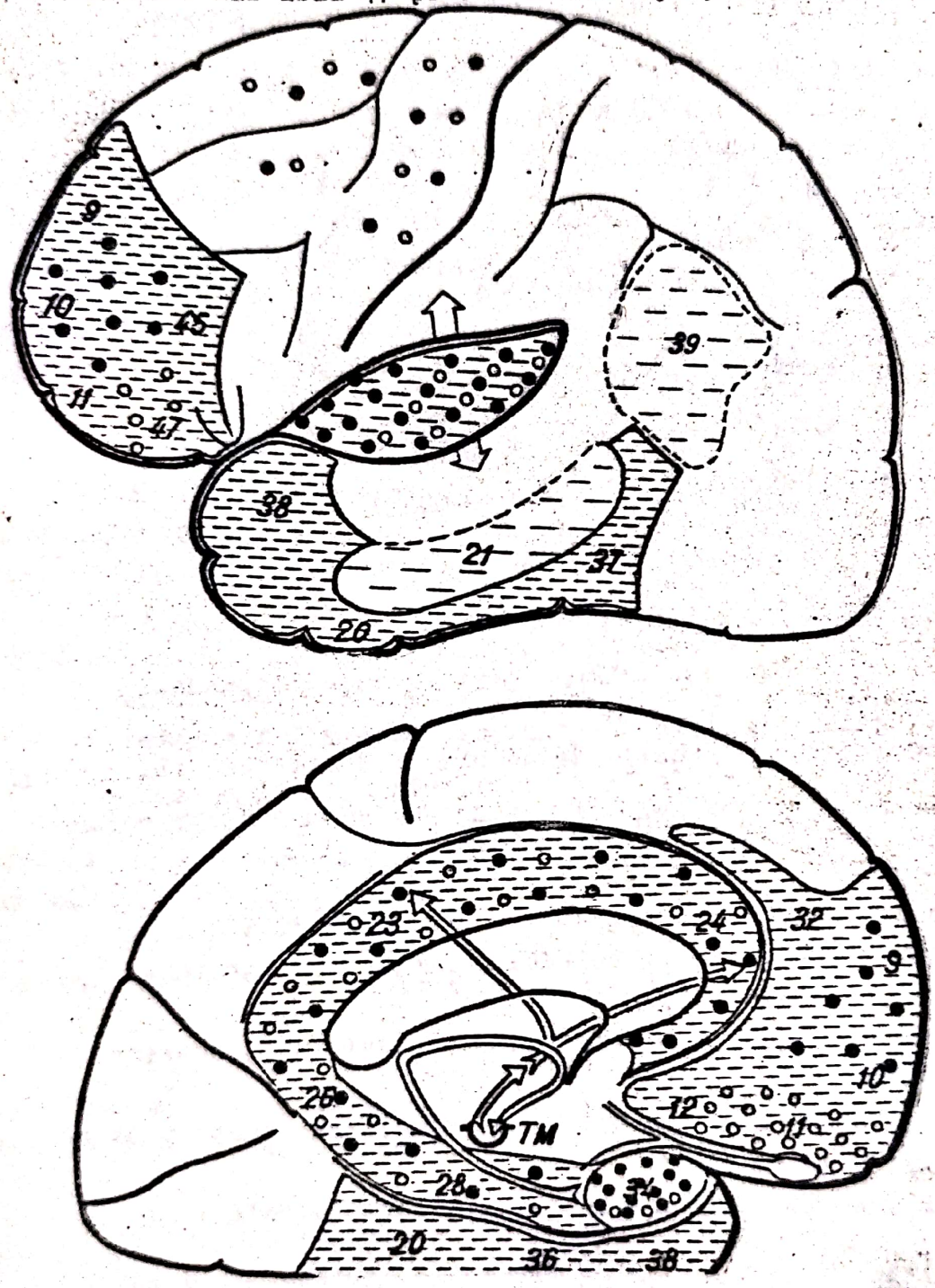


Fig. 5o. Ariile asociative şi vegetative.

I=faţa externă a emisferului, II=faţa internă a emisferului.
Haşurat întrerupt =arii asociative
Punctele negre = arii vegetative

Funcţiile acestor arii au putut fi deduse din studiul simptomelor pe care le prezintă bolnavii cu leziuni localizate la nivelul lor. Astfel:

a- leziunile feţei externe a lobului prefrontal sînt urmate de o inactivitate pronunţată, de indiferenţă ce poate ajunge pînă la apatie, de pierderea simţului de iniţiativă şi a spontaneităţii.

b- leziunile ariilor orbitare provoacă mari tulburări de comportament : euforie, impulsivitate, bulimie, polidipsie, pierderea simţului moral etc.

c- leziunile ariilor de pe faţa medială sînt urmate de dezorientare în timp şi spaţiu şi de tulburări de memorie, în special dacă se extind spre sistemul limbic (aria 32) .

B. Arii psihice se găsesc şi la nivelul lobului temporal. (fig.5o)

Astfel :

a- Spre partea antero-medială a sa, PENFIELD a putut evidenţia zone care stimulate readuc în cunoştinţă experienţe trecute ; ele sînt totodată arii interpretative fiind capabile să compare un proces faptic prezent cu altele anterioare.

b- lezarea polului temporal (aria 38) poate determina un comportament social agresiv.

c- lobectomia temporală anterioară, bilaterală, provoacă o diminuare a afectivităţii şi apatie.

d- chiar şi în scoarţa lobului temporal aparţinînd emisferului nedominant, care era considerată drept cea mai mută " regiune a scoarţei s-au putut evidenţia recent funcţii importante.

Lezarea ei duce la dezorientare vizuală (RIDDOCH) şi la tulburări vizuo constructive (HÉCAEN).

C. In regiunea pliului curb (aria 39), încadrată între ariile senzitive vizuale şi auditive, s-au pus în evidenţă

centrii schemei corporale.(fig.5o). Aici se asociază informaţiile prin care luăm cunoştinţă despre poziţia spaţială a diferitelor segmente ale corpului nostru.

Unii autori apreciază că centrii schemei corporale se găsesc pe emisferul nedominant,deci pe cel drept.

Alţii consideră că ei se găsesc pe ambele emisfere dar în cazul lezării emisferului dominant,tulburările de schemă corporală sînt mascate de deficienţe mult mai grave.

D. Pe emisferul dominant se înscriu centrii corticali ai limbajului.

Clasic se admit patru centrii diferiţi: doi efectori şi doi receptori sau senzoriali.

Cei efectori sînt :

- centrul articulării cuvintelor,aşezat în piciorul frontalei a III-a (aria 44 şi 45) ;lezarea sa se însoţeşte de afazia motorie sau anartria. (fig.44), (fig.51)

- centrul motor al scrisului, plasat în girusul frontal mijlociu ;lezarea sa duce la agrafie.(fig.51)

Cei receptori sînt :

- centrul înţelegerii cuvîntului citit (aria 19)(fig. 44,51) a cărui lezare duce la alexie sau cecitate grafică.

- centrul înţelegerii cuvîntului auzit (partea posterioară a ariei 22) (fig.44,51)., a cărui lezare se însoţeşte de surditate verbală.

Intre centrii amintiţi există numeroase legături asociative încît afaziile selective sînt rare,de cele mai multe ori ele manifestîndu-se sub formă de afazii mixte.

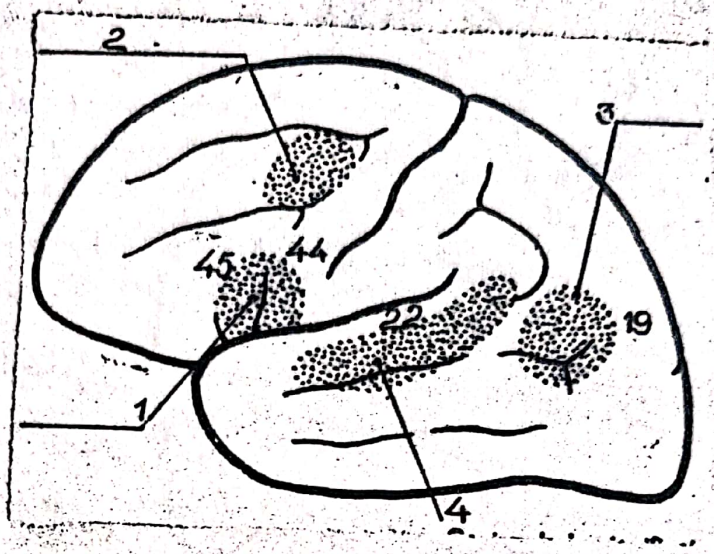


Fig. 51. Centrii corticali ai limbajului.
1=centrul articulaţiei cuvintelor -aria 44,45.
2=centrul motor al scrisului,3=centrul înţelegerii, cuvîntului citit - aria 19; 4=centrul înţelegerii cuvîntului auzit - aria 22.

PIERRE - MARIE raportează afaziile în legătură cu un patrulater ce-i poartă numele şi care este delimitat extern de scoarţa cerebrală, intern de capsula internă, anterior şi posterior de marginile respective ale lobului insulei lui REIL. (fig.52)

O leziune în aria acestui patrulater provoacă numai anartria; o leziune posterioară patrulaterului determină o afazie senzorială. Lezarea istmului de tranziţie dintre patrulater şi regiunea imediat posterioară lui (fig.52) I) ar produce o afazie de tip BROCA cu anartrie şi afazie senzorială, prin întreruperea conexiunilor dintre zona artrică şi cea a afaziei senzoriale.

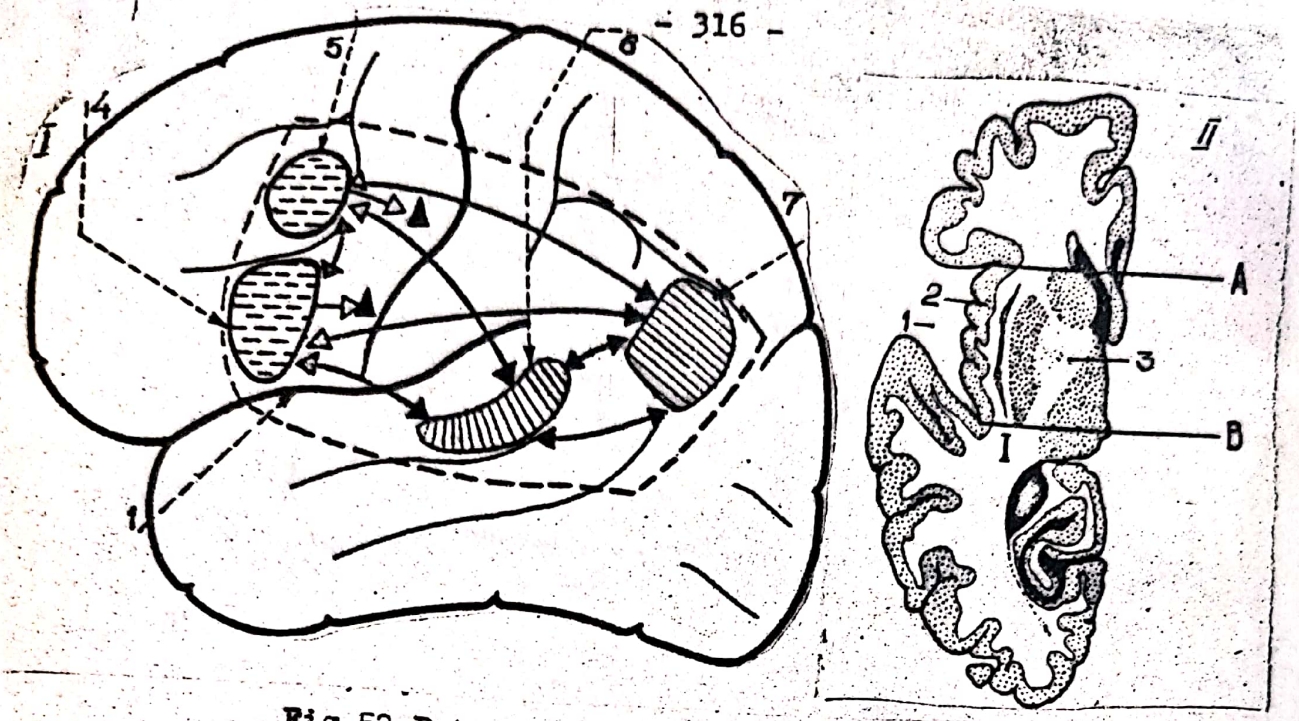


Fig.52.Patrulaterul afaziei lui Pière - Marie
I=faţa externă a emisferului,II=secţiune orizontală
A-B=limitele patrulaterului
1=scizurla lui Sylvius,2=lobul insulei,3=capsula internă
4=centrul articulării cuvintelor,5=centrul motor al scrisului,6=centrul înţelegerii cuvîntului citit,7=centrul înţelgerii cuvîntului auzit

IV. Ariile corticale vegetative.

Sînt în general puţin cunoscute şi imperfect localizate. Existenţa lor este însă incontestabilă şi o serie de date vin să ne-o demonstreze ; astfel:

- observaţii clinice arată existenţa unor dereglări viscerale în afecţiuni ale scoarţei ;

- diverse manifestări psihice sînt însoţite de modificări vegetative ;

- stimulări experimentale au permis identificarea unor arii vegetative corticale.

Aşa spre pildă :

a - WATTS şi FULTON în 1934, prin excitarea ariei 6 obţin fenomene vegetative de tip simpatic . PENFIELD şi RASMUSSEN n-au putut confirma decît apariţia unei intensificări

a activităţii gastro-intestinale.

b- stimularea ariilor 13 şi 14 de pe faţa orbitară a lobului frontal este urmată de modificări în ritmul şi amplitudinea mişcărilor respiratorii şi de apariţia unor efecte vasomotorii.

c) CHAPMAN şi colaboratorii au reuşit să obţină hipertensiune arterială excitînd aria 38 de pe vîrful lobului temporal.(fig.5o)

d) scoarţa lobului insulei a lui REIL conţine,după PENFIELD, centrii vegetativi care reglează activitatea viscerelor abdominale. (fig.5o)

Merită a fi reţinută ipoteza lui FULTON după care ariile vegetative s-ar intrica cu cele motorii,căci ea ar corespunde anumitor exigenţe funcţionale.

De exemplu centrul salivar se alătură centrului motor al articulării cuvintelor ;cel al secreţiei glandei lacrimare se află lîngă centrii oculogiri ;sau centrul cortical al unui muşchi îşi are în preajma sa centrul vazomotor al muşchiului respectiv.

La sfîrşitul capitolului privind structura scoarţei cerebrale se desprinde concluzia că ea este alcătuită din asamblarea unor unităţi morfofuncţionale diferite iar specializarea lor într-o direcţie sau alta reprezintă un cîştig filogenetic considerabil. Aceste unităţi sînt ariile corticale din care am desprins pe cele mai importante.

Ar fi desigur abuziv şi cu totul eronat dacă am considera că fiecărei funcţii cerebrale îi corespunde o anumită arie, sau că declanşarea unei funcţii neurologice presupune doar stimularea ariei corticale corespunzătoare. Si aceasta deoarece:

1) organizarea oricărui proces cerebral nu poate avea loc decît prin colaborarea tuturor ariilor corticale, aportul fiecăreia variind de la un moment la altul.

2) Un rol fundamental revine şi circuitelor corticale dintre scoarţă şi nucleii subcorticali. In acest sens o foarte interesantă şi argumentată teorie a fost prezentată în 1954 de către PENFIELD.

Acesta consideră că formaţia reticulată activatoare mezencefalică împreună cu o porţiune a diencefalului alcătuiesc un complex cu uriaşă putere integratoare şi coordonatorie: este sistemul centrencefalic sau mezodiencefalic.(fig.53).

El coordonează activitatea ambelor emisfere cerebrale şi întreţine multiple legături în dublul sens cu scoarţa de pe suprafaţa acestora.(fig.53).

Astfel,orice informaţie adusă prin căile specifice la nivelul ariilor corticale senzitivo-senzoriale, este trimisă de la aceste arii spre sistemul centrencefalic. Acesta le sortează, le organizează şi le planifică ceea ce duce la edificarea conştiinţei. Prin urmare în acest proces scoarţa cerebrală şi sistemul centrencefalic colaborează, dar rolul fundamental revine sistemului centrencefalic. Ca dovadă excizii corticale, uneori largi nu suprimă conştiinţa, pe cită vreme lezarea sistemului centrencefalic lasă bolnavul inconştient.

După PENFIELD sistemului centrencefalic îi revine şi rolul de a elabora planul mişcării pe care-l transmite apoi zonelor motorii ale scoarţelor (fig.53).

Teoria sistemului centrencefalic nu se limitează doar la cele cîteva noţiuni expuse. Ea oferă explicaţii originale limbajului, memorizării , atenţiei, iar argumentaţia,adesea fascinantă, este amplă şi întemeiată pe variate mijloace de exploarare.

In ciuda numeroaselor critici care i s-au adus,ea are marele merit de a fi pus serios în atenţia cercetătorilor rolul capital care revine circuitelor cortico-subcortico-corticale în modelarea şi dirijarea activităţii cerebrale.

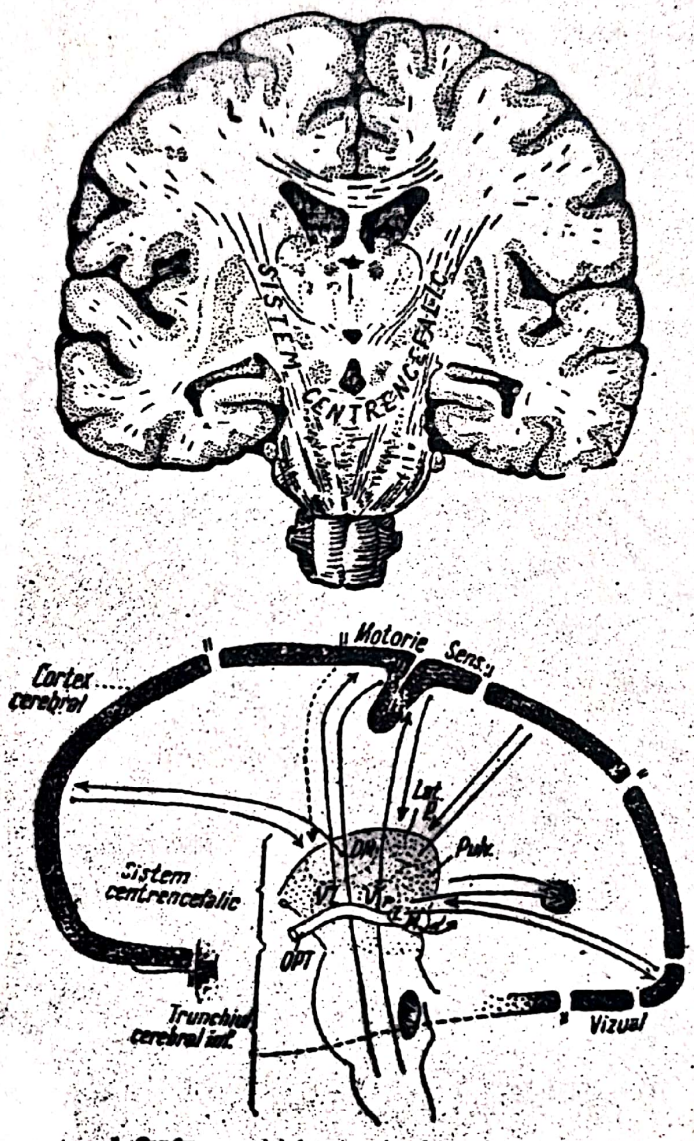


Fig.53.Sistemul centrencefalic al lui Penfield

NUCLEII CENTRALI AI EMISFERELOR CEREBRALE

In interiorul emisferelor cerebrale se găsesc mase de substanţă cenuşie cunoscută sub numele de nucleii centrali sau ganglionii bazali. Ei sînt reprezentaţi de:

I. Corpul striat
II. Nucleul claustrum
III. Nucleul amigdalian

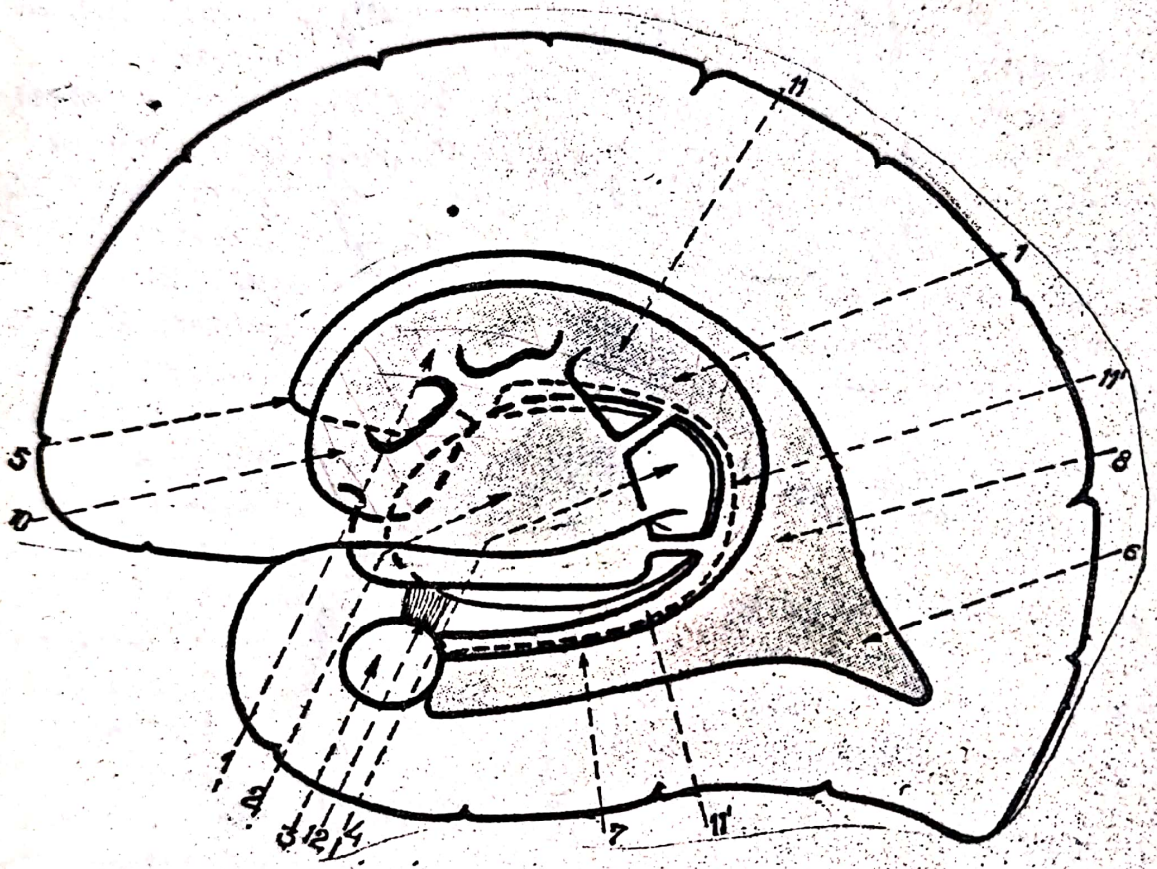


Fig. 54. Corpul striat şi nucleul amigdalian (vedere externă)

1=nucleul caudat, 2=nucleul lenticular, 3=nucleul amigdalian 4=talamusul, 5=prelungirea frontală a ventricolului lateral 6=prelungirea occipitală a ventricolului lateral, 7=prelungirea sfenoidală a ventricolului lateral, 8=răspîntia ventriculară, 9=punţile de unire între nucleul lenticular şi caudat, 10=capul nucleului caudat, 11=corpul nucleului caudat 11'=coada nucleului caudat, 12=confluentul cenuşiu al bazei

I. Corpul striat (CORPUS STRIATUM)

Este format din două mase nucleare distincte, reunite prin punţi de substanţă cenuşie. Ele sînt : nucleul caudat şi nucleul lenticular. (fig.54)

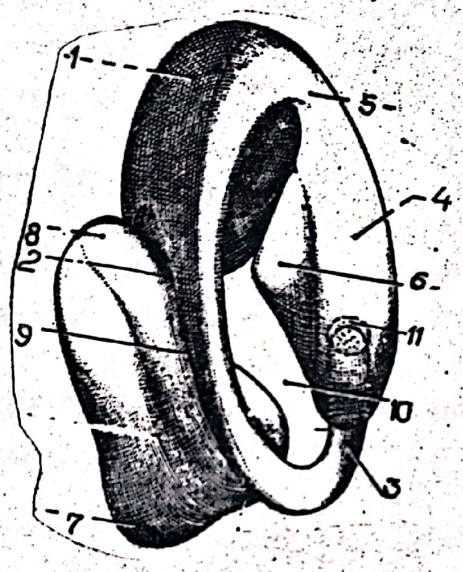


Fig. 54 bis. Nucleii grii centrali:
Vedere dorsală, dreaptă.

1=capul nucleului caudat, 2= corpul nucleului caudat, 3= coada nucleului caudat, 4=putamen, 5=puntea putamino-caudată, 6=palidusul, 7=talamusul, 8=tuberculul anterior al talamusului, 9=şanţul opto-striat, 1o=capsula internă, 11=nucleul amigdalian.

1) Nucleul caudat (NUCLEUS CAUDATUS)

Are forma unei potcoave dispusă în plan sagital, cu concavitatea îndreptată înainte. (fig.54 şi 54 bis).

Braţul superior al potcoavei se prelungeşte anterior pînă deasupra feţei orbitare a lobului frontal, unde prezintă

porţiunea sa cea mai voluminoasă numită capul nucleului caudat. (fig. 54 şi 54 bis).

Braţul inferior pătrunde în profunzimea lobului temporar şi pe măsură ce se apropie de polul acestui lob se subţiază formînd coada nucleului caudat (fig.54 şi 54 bis).

Cele două braţe se continuă unul cu celălalt la nivelul răspîntiei ventricolului lateral, înconjurînd pulvinarul. (fig. 54 şi 54 bis).

Două planuri verticale :

- unul anterior, trecut prin orificiul lui MONRO (fig.54)
- altul posterior, dus prin răspîntia ventriculară (fig. 54) împart nucleul caudat în trei segmente :
  - a)capul nucleului caudat;(CAPUT NUCLEI CAUDATI) (fig. 54)
  - b)corpul nucleului caudat (CORPUS NUCLEI CAUDATI), care cuprinde porţiunea din braţul superior cuprinsă între cele două planuri ; (fig. 54)
  - c)coada nucleului caudat (CAUDA NUCLEI CAUDATI), a cărui vîrf atinge nucleul amigdalian în dreptul planului trecut prin gaura lui MONRO (fig.54).

De la cap la coadă, nucleul caudat are o lungime de circa 7 cm.; grosimea sa atinge 2-3 cm. la nivelul capului şi 2-3 mm. la nivelul vîrfului cozii.

Conformaţia exterioară

Descriem nucleului caudat :

- două feţe,una convexă şi alta concavă (fig.54 şi 54 bis)
- două margini, una internă şi alta externă ;
- două extremităţi, una anterioară şi alta posterioară (fig. 54 şi 54 bis).

Faţa convexă : dat fiind forma de potcoavă a nucleului, această faţă va privi în sus pentru braţul superior şi în jos pentru cel inferior (fig. 54)

Ea este în întregime ventriculară, luînd parte la delimitarea pereţilor ventricolului lateral. Astfel :

- la nivelul capului şi corpului nucleului caudat, ea

participă la formarea podelii prelungirii frontale a ventriculului lateral ; (fig. 54).

- la nivelul cozii, ea se află pe tavanul prelungirii sfenoidale a aceluiaş ventricol.(fig.54)

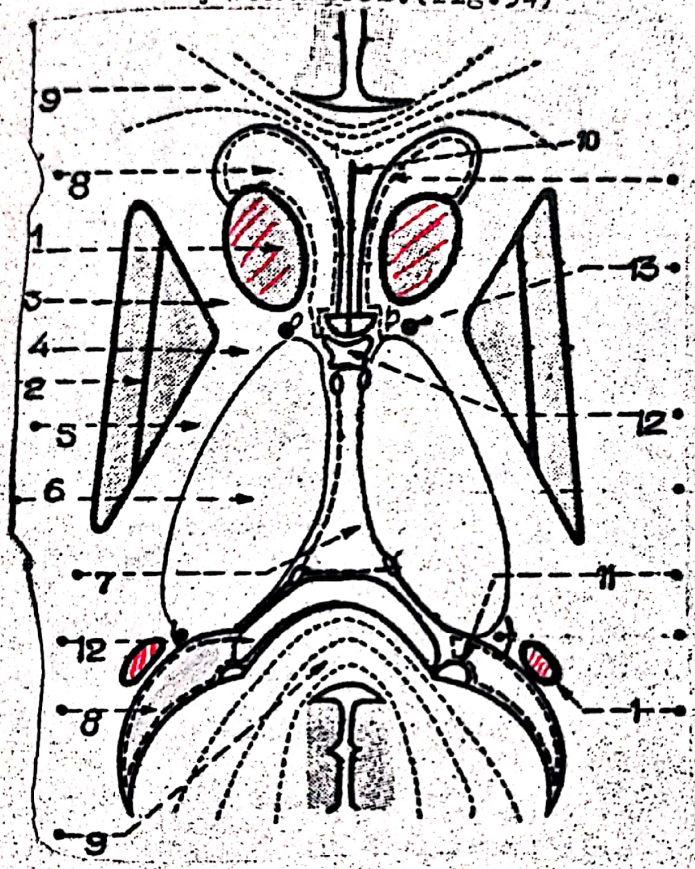


Fig. 55.Secţiune orizontală prin emisferul cerebral.

1= nucleul caudat,2=nucleul lenticular, 3=braţul anterior al capsulei interne, 4=genunchiul capsulei interne, 5= braţul posterior al capsulei interne, 6=talamusul, 7= ventricolul III.8= ventricolul lateral,9=corpul calos, 1o=septum lucidum, 11=trigonul cerebral,12=fanta lui Bichat,13=şanţul opto-striat.

Faţa concavă : vine în raport pe toată lungimea ei cu substanţa albă a emisferului cerebral şi mai precis cu braţele capsulei interne. Astfel :

- la nivelul capului, vine în raport cu braţul anterior şi cu genunchiul capsulei interne ; (fig.55).

- <u>la nivelul corpului</u>,corespunde braţului posterior al capsulei interne ;(fig.55)

- <u>la nivelul cozii</u>, este în raport cu segmentul sublenticular al capsulei interne .(fig.56).

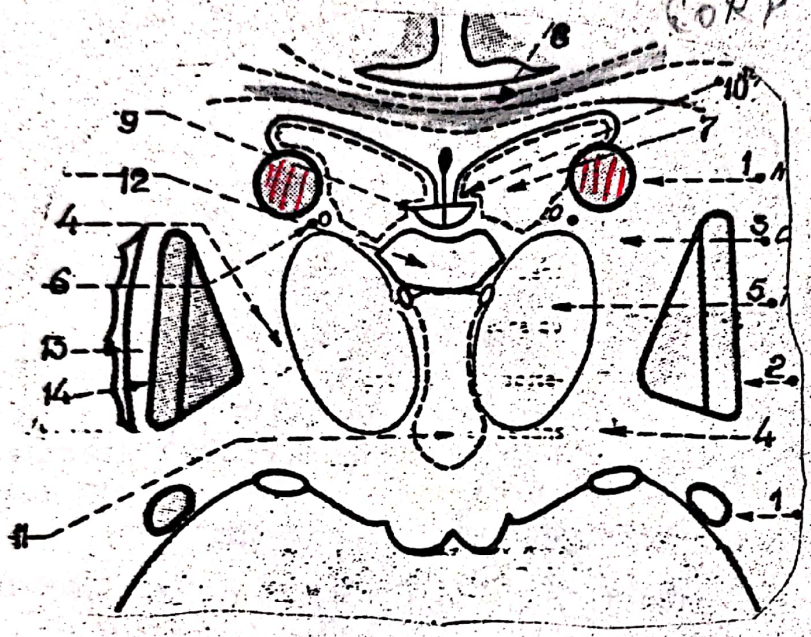


Fig. 56. Secţiune frontală prin emisferele cerebrale.

1=nucleul caudat, 2=nucleul lenticular,3=capsula internă, 4=segmentul sublenticular al capsulei interne, 5= talamusul, 6=şanţul opto-striat, 7=prelungirea frontală a ventricolului lateral, 8=corpul calos, 9=trigonul cerebral,1o=septum lucidum, 11=ventricolul III,12=fanta lui Bichat, 13=antezidul, 14=capsula externă.

<u>Marginea internă</u>: vine în contact, pe toată lungimea nucleului caudat, cu nucleul talamic de care este despărţit prin şanţul talamo-striat.(fig.56)+(fig.54 + fig.54 bis).

Amintim că în fundul acestuia se află aşezate:

- stria terminală (sau tenia semicircularis)
- lama cornee (sau lamina afixa) şi
- vena talamo-striată.

<u>Marginea externă</u>:

- <u>la nivelul capului şi corpului nucleului</u>,vine în

contact cu corpul calos închizînd astfel prelungirea frontală a ventricolului lateral; (fig.55, fig.56).

- la nivelul cozii, ea vine în raport cu substanţa albă a lobului temporal.

Extremitatea anterioară corespunde capului nucleului caudat. Aceasta proiemină în aria spaţiului perforat anterior, unde determină un relief numit coliculus. Capul nucleului este legat printr-o fîşie lată de substanţă cenuşie de nucleul lenticular.(fig. 54 + 54 bis).

Extremitatea posterioară corespunde vîrfului cozii nucleului caudat şi la acest nivel se află de asemeni o lamă de substanţă cenuşie ce-l leagă de nucleul lenticular. In acest fel, la nivelul bazei emisferului cerebral există o confluenţă între trei nuclei emisferici : coada nucleului caudat, nucleul lenticular şi nucleul amigdalian ; este confluentul cenuşiu al bazei. (fig.54).

Structura internă şi conexiunile nucleului caudat se studiază odată cu cele ale nucleului lenticular cu care realizează un complex morfo-funcţional unitar.

2)Nucleul lenticular.(NUCLEUS LENTIFORMIS)

Este aşezat lateral de nucleul caudat şi talamus, fiind separat de aceştia prin capsula internă(fig.55, 56).

In afara nucleului lenticular se află o lamă îngustă de substanţă albă,numită. capsulă externă, care-l desparte de nucleul claustrum.(fig.56)

Inferior, nucleul lenticular vine în raport cu o zonă de substanţă albă numită regiunea sublenticulară (fig.56).

Superior,nucleului lenticular se află substanţa albă a centrului oval din lobii frontali şi parietali.

Nucleul lenticular are formă de piramidă triunghiulară cu baza îndreptată lateral şi vîrful dirijat medial.(fig.55) Ii vom descrie trei feţe orientate astfel :

1)- una antero- superioară ;
2)- alta postero superioară şi
3)- alta inferioară

1) Faţa antero-superioară: delimitează, împreună cu capul nucleului caudat, braţul anterior al capsulei interne (fig. 55).

2) Faţa postero-superioară : mărgineşte, împreună cu nucleul talamic, braţul posterior al capsulei interne .(fig.55)

3) Faţa inferioară : prezintă spre partea ei anterioară un şanţ cu direcţie transversală prin care trece comisura albă anterioară, care uneşte între ei cei doi nuclei amigdalieni.

Faţa inferioară delimitează sub ea o regiune nervoasă importantă,numită regiunea sublenticulară.(fig.56).

Regiunea sublenticulară este cuprinsă între faţa inferioară a nucleului lenticular şi tavanul prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral.

Un plan vertical ridicat prin marginea posterioară a chiazmei optice o împarte în două regiuni:

- a) regiunea sublenticulară anterioară şi
- b) regiunea sublenticulară posterioară

a) Regiunea sublenticulară anterioară : se prelungeşte pe sub nucleul lenticular pînă deasupra cortexului orbito-frontal. I se descriu trei etaje :

- un etaj superior, ocupat de fibre ale ansei lenticulare şi de cele ce alcătuiesc comisura lui MEYNERT sau comisura interlenticulară.

- un etaj mijlociu, în care găsim mase neuronale alcătuind o placă cenuşie subţire, lăţită transversal : este substanţa nenumită a lui REICHERT;

- un etaj inferior, alcătuit din fibrele pedunculului infero-intern al talamusului.

b) Regiunea sublenticulară posterioară : corespunde segmentului sublenticular al capsulei interne şi este alcătuită din fibre nervoase cu direcţie transversală care ţin de :

- fascicolul temporo-pontin a lui TURCK şi de
- fascisolul temporo-talamic a lui ARNOLD.

Nucleul lenticular nu are un aspect uniform.

Examinat pe secţiuni, porţiunea vecină vîrfului său are un aspect mai deschis la culoare şi pentru acest motiv îa numele de palidus (sau globus palidus)(fig.55, 56,57)

Porţiunea corespunzătoare bazei are o coloraţie mai închisă şi se numeşte putamen.(PUTAMEN) (fig.55, 56,57)

Intre putamen şi palidus există o lamă de substanţă albă care le separă : este lama medulară externă (fig.57)(LAMINA MEDULLARIS LATERALIS)

La rîndul său, palidusul este divizat în două porţiuni printr-o lamă medulară internă (LAMINA MEDULLARIS MEDIALIS)(fig. 57).

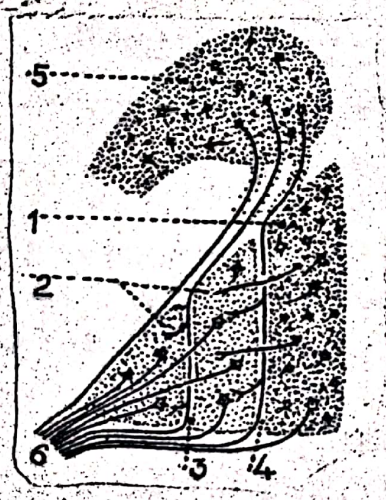


Fig. 57. Structura corpului striat.

1=putamen, 2=globus palidus, 3=lama medulară internă, 4=lama medulară externă, 5= nucleul caudat, 6=celulele corpului striat bogat ramificate dendritic şi cu axonul lung.

Palidusul se dezvoltă primul pe scara filoontogenetică; de aceia se numeşte şi paleostriat ;putamenul şi nucleul caudat se dezvoltă ulterior şi alcătuiesc împreună neostriatul.

Structura corpului striat

Neostriatul :

Este alcătuit din două tipuri de celule :

- unele mici, cu axonul scurt şi cu citoplasma lipsită de substanţă cromatofilă ;

- altele mari, considerabil mai puţine care au bogate ramificaţii dendritice şi axonul lung .(fig.57)

- LAZORTHES consideră că celulele mici îndeplinesc funcţii asociative, iar cele mari au un rol efector,motor. Alţi autori atribuie celulelor mici funcţii inhibitorii,iar celor mari rol facilitant.

Paleostriatul :

Este alcătuit din neuroni multipolari, bogaţi în fier asemănător celor din substanţa neagră şi nucleul subtalamic a lui LUYS.

Atît în neostriat cît şi în paleostriat întîlnim numeroase celule gliale.

Conexiunile corpului striat

Le putem grupa în:fibre aferente şi fibre eferente.

A. Fibre aferente :

Principalele aferenţe ale corpului striat sosesc de la scoarţa cerebrală, de la nucleul talamic sau din masele nucleare care alcătuind corpul striat, îşi trimit conexiuni prin care se leagă intim între ele (aşa numitele conexiuni intrinseci ale corpului striat) (fig.58).

1)Fibrele cortico-striate:

Unesc scoarţa cerebrală de componentele corpului striat : le putem subdivide în:

- a. cortico-caudate : cu originea în ariile 4,4S, 8 din scoarţa lobului frontal şi în ariile 2 şi 24 de pe girusul postcentral şi respectiv cingular (fig.58)

- b. cortico-putaminale şi cortico-palidale, cu originea în ariile pre şi postcentrale ale cortexului cerebral (fig. 58).

S-a considerat un timp şi unii autori mai admit şi azi, că de-a lungul acestor fibre se exercită un efect inhibitor asupra corpului striat. Astfel BUCY admite existenţa unui circuit cortico-strio-cortical care ar lua naştere în ariile inhibitorii ale scoarţei (4S, 8S,2S). De aici circuitul străbate

nucleul caudat- palidusul- nucleul ventral anterior al talamusului şi se reîntoarce la ariile motorii ale scoarţei cerebrale 4 şi 6.(fig.6o).

Acest circuit este capabil să frîneze mişcările anormale, involuntare care sînt generate permanent de ariile motorii ale scoarţei. Ruperea circuitului lui BUCY, eliberează de inhibiţie ariile motorii şi ca urmare apar mişcări involuntare ; tremurături şi chiar mişcări mai ample şi dezorganizate (mişcări coreo-atetozice).

2. Fibre talamo-striate:

Aceste fibre unesc nucleii extrapiramidali ai talamusului,(în special centrul median al lui LUYS) cu nucleul caudat şi cu palidusul. Aceste conexiuni ar fi integrate de BUCHWALD într-un circuit inhibitor cu acţiune asupra scoarţei cerebrale, căreia îi poate inhiba acurateţea performanţelor funcţionale. (fig.59)

Astfel stimulii de joasă frecvenţă (1-1o/sec.) porniţi din nucleul centro-median ajung la nucleul caudat, care fiind astfel excitat,îşi declanşează acţiunea inhibitorie.

Ea este transmisă nucleului ventral anterior al talamusului de unde este proiectată spre scoarţa cerebrală.(fig.59)

B. Fibrele eferente :

Pornesc în marea lor majoritate din palidus care reprezintă centrul efector al corpului striat.

Sînt reprezentate de următoarele fascicole :

1. Ansa lenticulară: reprezintă fascicolul eferent cel mai voluminos al corpului striat. Odată ce a luat naştere din palidus,pătrunde în regiunea sublenticulară anterioară .(fig.6o) Apoi trece anterior genunchiului capsulei interne pentru ca, îndreptîndu-se spre planşeul diencefalului, să se termine răsfirîndu-şi în evantai fibrele. Acestea se pot acum grupa în :

- fibre anterioare, care sfîrşesc în nucleii hipo-

- talamusului;

- fibre mijlocii, care se îndreaptă spre nucleii talamici ;

- fibre posterioare, care se termină în nucleii regiunii subtalamice (nucleul LUYS, nucleul roş, substanţa neagră) unele fibre coborînd pînă în formaţia reticulată a trunchiului cerebral şi în oliva bulbară

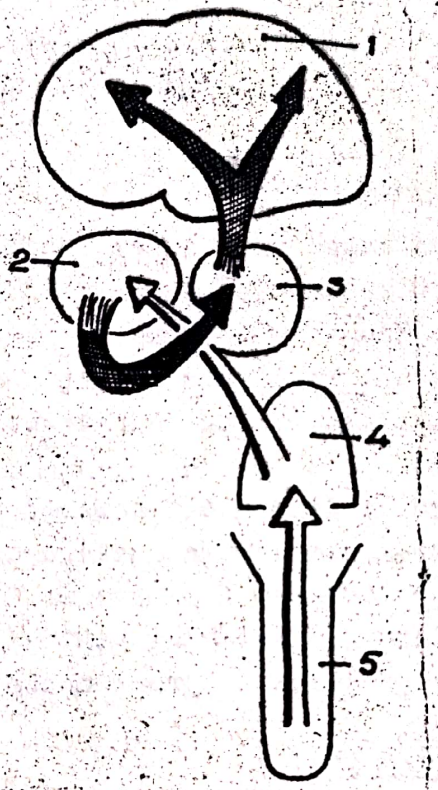


Fig.59. Circuitul lui Buchwald.

In negru plin= sensul propagării inhibiţiei.
1=cortex, 2=nucleul caudat, 3=nucleul ventral anterior al talamusului, 4=nucleul centro-median al talamusului, 5=formaţia reticulată.

2. Fascicolul lenticular: îşi are originea în palidus. De aici se îndreaptă medial spre regiunea subtalamică aşezîndu-se între zona incerta şi nucleul subtalamic al lui LUYS. Fibrele sale sfîrşesc în acest nucleul sau în nucleul lui LUYS din emisferul opus, alăturîndu-se comisurii lui FOREL (inter-luysiană). (fig.60, fig.59).

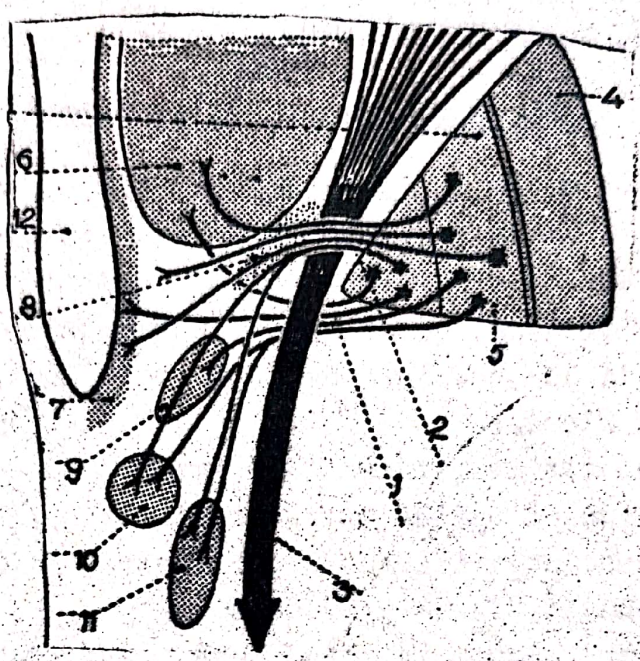


Fig. 6o. Fascicolul lenticular şi ansa lenticulară

1=ansa lenticulară, 2=fascicolul lenticular, 3=fascicolul piramidal, 4=putamen, 5=globul pali-dus, 6=talamus, 7=hypotalamus, 8=zona incerta, 9=corpul lui Luys, 1o=nucleul roş, 11=locus niger, 12= ventricolul III.

3. Fascicolul palidal al vîrfului: uneşte palidusul de porţiunea compactă a substanţei negre.

4. Fibre interstriate :

Aceste fibre par a avea un sens unic : de la nucleul caudat la putamen şi de aici la palidus.

5. Fibre comisurale sînt fibre care alcătuiesc comisura lui MEYNERT. Aceasta trece de la un palidus la celălalt prin hypotalamusul anterior, lăsînd în drum şi colaterale spre

substanţa nenumită a lui REITHERT.(fig.58)

6. Fibre strio-nigro-spinale şi strio-reticulo-spinale

Au fost descrise de GRANIT şi HOLENGREEN. Ele unesc corpul striat de motoneuronii spinali prin intermediul substanţei negre şi respectiv al formaţiei reticulate.

Interpretarea funcţională a conexiunilor corpului striat este dificilă,deoarece acţiunea acestuia este încă insuficient de clară.

Corpul striat reprezintă o importantă etapă de relay în cadrul sistemului unitar extrapiramidal.

De aceia activitatea corpului striat trebuie corelată în cea a sistemului din care face parte.

Deşi vom reveni în acest sens la expunerea sistemului extrapiramidal, precizăm de pe acum că corpul striat are o manifestă acţiune inhibitorie asupra mişcărilor produse prin excitarea cortexului motor.

Totodată ar inhiba tonusul muşchilor scheletici; aceasta deoarece, corpul striat inhibă aria facilitantă a formaţiei reticulate şi o excită pe cea inhibitorie. Ca urmare, distrugerea corpului striat sau a conexiunilor sale cu formaţia reticulată, lasă aria facilitantă hiperactivă,iar pe cea inhibitorie hipoactivă,ceea ce duce la o hipertonie musculară.

II. Nucleul claustrum (CLAUSTRUM)

Este o fîşie îngustă de substanţă cenuşie cuprinsă între putamen şi fundul scizurii lui SYLVIUS. Este despărţit de putamen printr-o lamă de substanţă albă numită capsula externă, iar de fundul scizurii Sylviene este separată printr-o altă lamă albă; este capsula extremă. (fig.58)

Semnificaţia acestui nucleu cît şi conexiunile sale nu ne sînt cunoscute.

III.Nucleul amigdalian (CORPUS AMYGDALOIDEUM) aparţinînd rhinencefalului,este descris la acest capitol.

SUBSTANTA ALBA A EMISFERELOR CEREBRALE

Substanţa albă a emisferului cerebral ocupă spaţiul dintre scoarţă, corpul striat şi diencefal.

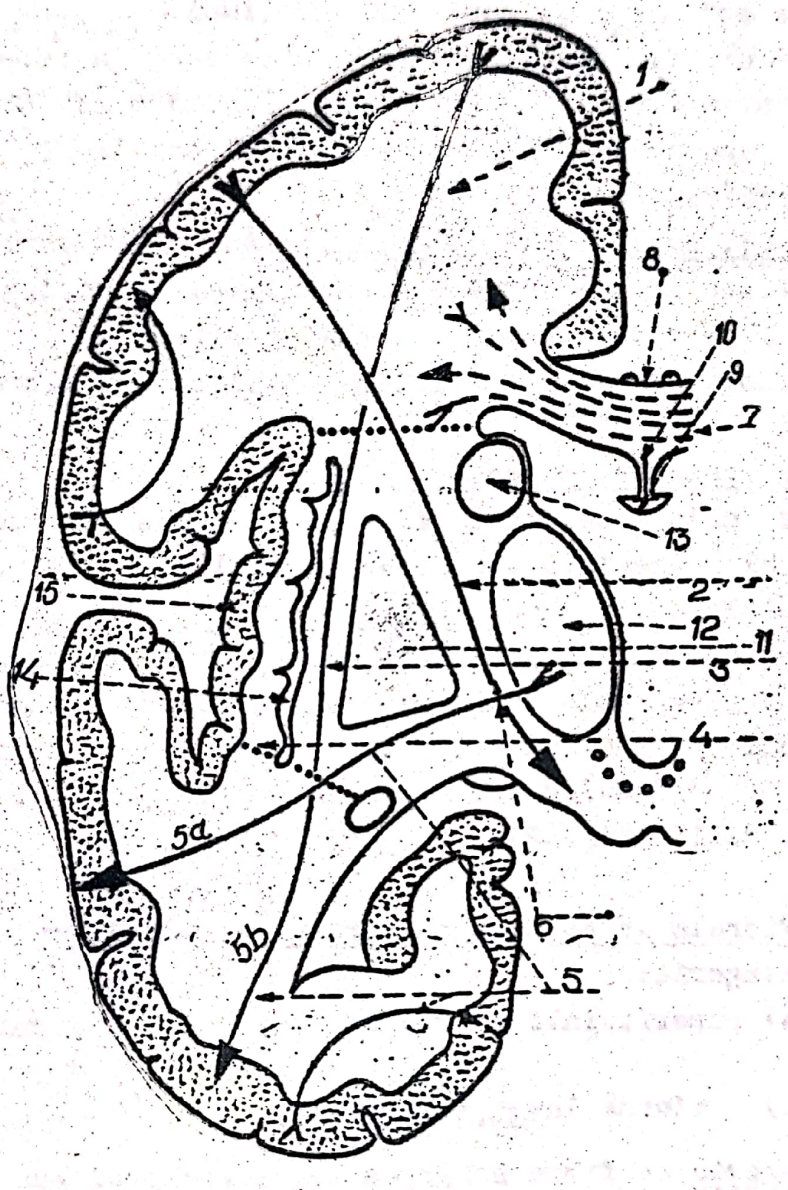


Fig. 61. Dispoziţia generală a substanţei albe.(secţiune frontală).

1=centrul oval al lui Vieussens, 2=capsula internă, 3=capsula externă, 4=capsula extremă,5=fibre de asociaţie intraemisferice, 5a= scurte, 5b= lungi,6=fibre de

proiecţie,7=fibre comisurale,8=corpul calos, 9=trigonul cerebral,1o=septum lucidum,11=nucleul lenticular, 12=talamus,13=nucleul caudat,14=antezidul, 15=lobul insulei.

I se pot distinge două mari porţiuni:

- una dispersată situată între scoarţa cerebrală şi nucleii centrali numită centrul oval (CENTRUM SEMIOVALE) şi

- una concentrată între nucleii bazali şi diencefal care alcătuieşte capsulele.

Centrul oval al lui VIEUSSENS este constituit din :

A) fibre de proiecţie (ascendente şi descendente)

B) fibre de asociaţie intraemisferice

C) fibre de asociaţie interemisferice sau fibre comisurale.

A) Fibrele de proiecţie :

a) cele ascendente vin de la talamus prin pedunculii acestuia şi reprezintă terminaţiile căilor senzitivo-senzoriale spre ariile corticale.(fig.62)

b) fibrele de proiecţie descendente reprezintă fibrele căilor piramidale şi extrapiramidale,care pleacă de la ariile corticale motorii prin partea internă a centrului oval spre capsula internă,avînd forma unui evantai numit coroana radiată a lui REIL. (fig.62).

B) Fibrele de asociaţie intraemisferice le putem împărţi în două categorii:

a) superficiale scurte ce unesc două girusuri vecine şi

b) profunde lungi,interlobare.

a) Prima categorie de fibre se găsesc intracortical sau imediat subcortical fiind numite fibrele arcuite ale lui ARNOLD sau fibrele în„U" ale lui MEYNERT. (fig.61,fig.62)

Tot în acelaşi grup de fibre intră şi fibrele proprii ale lobului occipital care alcătuiesc mai multe fascicole:

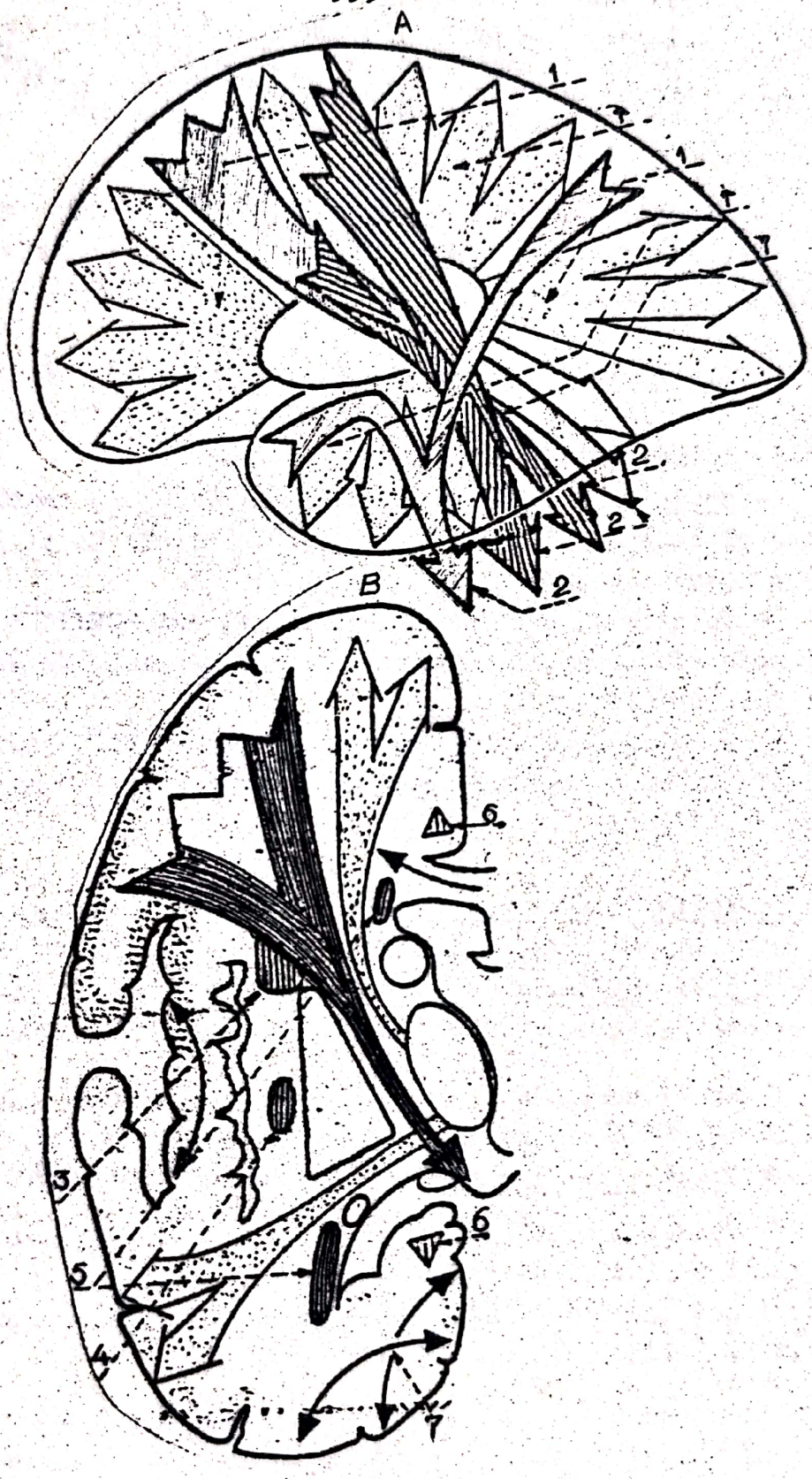


Fig. 62.Substanţa albă a emisferului cerebral.

Scanned with OKEN Scanner

A= vedere laterală, B= secţiune frontală

1=fibre de proiecţie ascendente, 2=fibre de proiecţie descendente, 3=fascicolul longitudinal superior, 4=fascicolul longitudinal inferior, 5=tapetum, 6=cingulum, 7=fibre arcuite.

- stratul calcarin, a cărui fibre uneşte buza superioară cu buza inferioară a scizurii calcarine; se găseşte situat intern de prelungirea occipitală a ventricolului lateral(fig. 63) ;

- transversal al cuneusului, care trece în punte peste cornul occipital făcînd legătura între cuneus şi circumvoluţiile occipitale externe.(fig.63)

- occipital transvers este situat în afara cornului occipital şi conectează între ele diferite puncte de pe faţa externă a lobului occipital (fig.63).

- fascicolul occipital vertical al lui WERNICKE care unesc puncte ale scoarţei circumvoluţiilor O_1 şi O_2 cu scoarţa lobului fuziform.(fig.63).

- stratul propriu al cuneusului al lui SACHS care face asociaţia între scoarţa cuneusului şi prima circumvoluţie occipitală .(fig.63)

b) Din categoria fibrelor lungi care sînt situate mai profund în centrul oval putem individualiza mai multe fascicole dintre care cinci sînt mai importante ; trei sînt situate în afara nucleilor centrali, unul înăuntru şi altul inferior lor.

Primele trei sînt : fascicolul longitudinal superior, fascicolul longitudinal inferior şi unciform.

- Fascicolul longitudinal superior (FASCICULUS LONGITUDINALIS SUPERIOR)(arciform al lui BURDACH) leagă lobul frontal de lobii parietali şi occipitali. Se găseşte plasat în afara coroanei radiate avînd o situaţie ceva mai superficială. (fig.61,fig.62,fig.64).

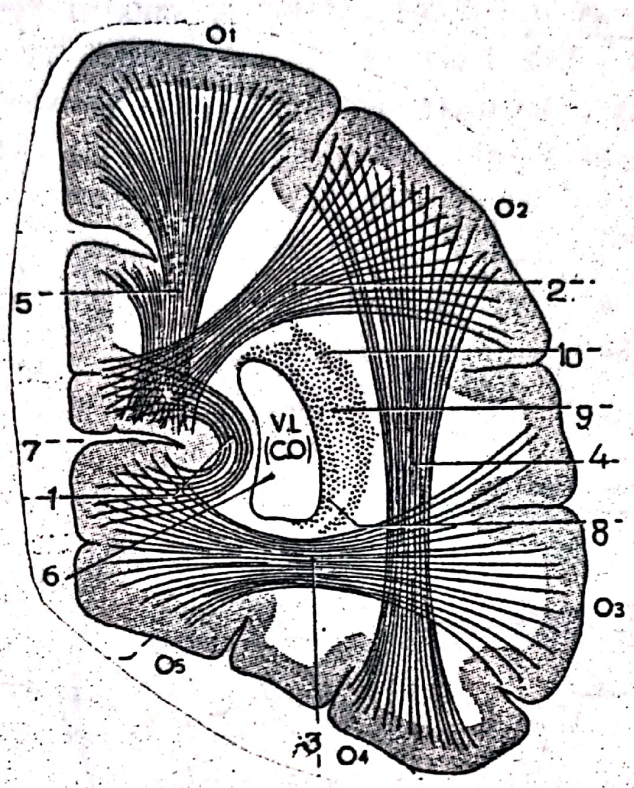


Fig. 63. Fibrele de asociaţie intraemisferice proprii lobului occipital- pe secţiune frontală.

1=stratul calcarin, 2=fascicolul transversal al cuneusului, 3=fascicolul occipital transvers, 4=fascicolul occipital vertical, 5=stratul propriu al cuneusului, 6=prelungirea occipitală a ventricolului lateral 7= scizura calcarină, 8= tapetum, 9=radiaţiile optice, 1o=fascicolul longitudinal inferior.

- Fascicolul longitudinal inferior (FASCICULUS LONGITUDINALIS INFERIOR) este mai profund ca precedentul avînd forma unui arc de cerc ce trece prin capsula externă sau extremă unind polul sfenotemporal cu cel occipital(fig.62,fig.64).

- Fascicolul unciform (FASCICULUS UNCINATUS) conecteazo lobul orbitar cu partea anterioară a lobului temporo-sfenoidal. (fig.64).

- Cel de al patrulea fascicol ce trece intern faţă de nucleii bazali şi de coroana radiată se numeşte fascicolul

fronto-occipital al lui FOREL . Fibrele acestui fascicol leagă lobul frontal de lobii temporali şi occipital. El mai poartă numele de tapetum , deoarece tapetează faţa externă a coarnelor sfenoidal şi occipital ale ventricolului lateral.(fig.62,63,64).

- Ultimul din cele cinci fascicole amintite este fascicolul longitudinal al circumvoluţiei limbice (CINGULUM) care ia parte la alcătuirea circuitului lui PAPEZ (vezi rhinencefalul)(fig.62,64).

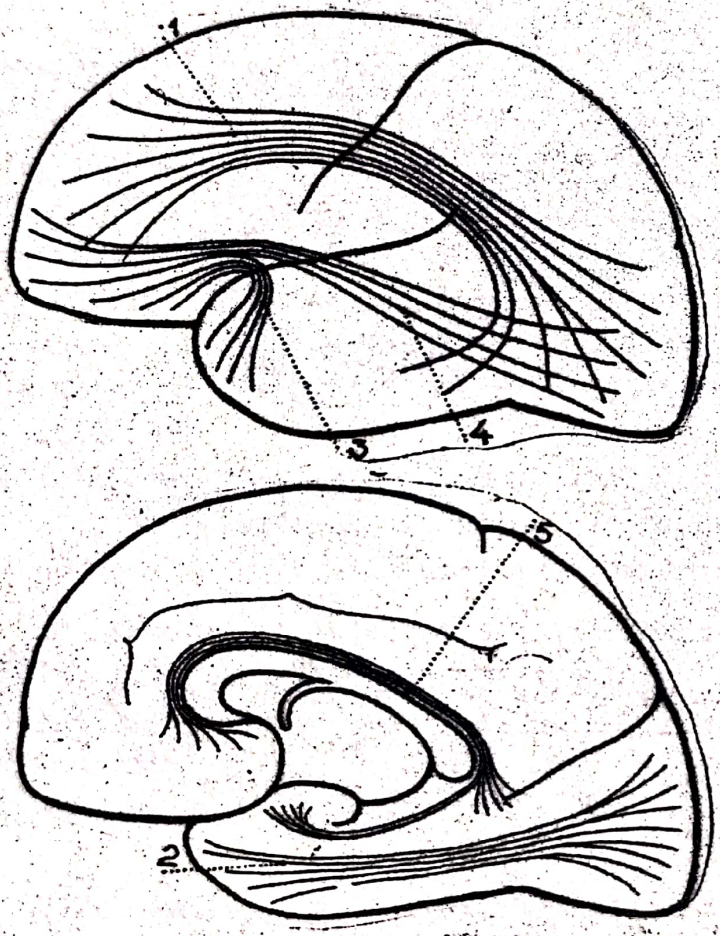


Fig. 64. Fascicolele de asociaţie intraemisferice lungi.

1=fascicolul longitudinal superior,2=fascicolul longitudinal inferior, 3=fascicolul unciform,4=fascicolul fronto-occipital,al luiForel sau tapetum,5=fascicolul longitudinal al circumvoluţiei limbice.

In afară de aceşte fascicole mai sînt şi unele care unesc ariile de asociaţie.

Dintre acestea mai importantă este - bandaleta senzorio- vizuală a lui ELLIOT SMITH, care face legătura între scizura calcarină şi lobul insulei.

Capsula internă.

Capsula internă (CAPSULA INTERNA) este încadrată între nucleul lenticular plasat în partea externă şi nucleul caudat cu talamusul situat în partea internă (fig.61,65). In partea anterioară şi inferioară este limitată de o punte de substanţă cenuşie ce leagă capul nucleului caudat de nucleul lenticular. In rest se continuă cu centrul oval şi cu pedunculul cerebral.

Din punct de vedere filogenetic începe să se diferenţieze la vertebrale, iar la primate şi la om atinge maximum de dezvoltare.

Ontogenetic se dezvoltă tîrziu în ultimele două luni de viaţă intrauterină, odată cu dezvoltarea neocortexului. Datorită acestui fapt fibrele de proiecţie ale capsulei interne care vin sau pleacă din neocortex poartă numele de contingentul neocortical. Alte fibre de proiecţie care unesc paleocortexul - respectiv rhinencefalul cu formaţiunile subcorticale alcătuiesc contingentul paleocortical.

Capsula internă are aspecte diferite pe secţiune frontală şi pe secţiune orizontală. Astfel pe o secţiune frontală tip CHARCOT are aspectul unei lame albe orientate oblic de sus în jos şi din afară înăuntru, fiind mai largă superior spre centrul oval.(fig.61,65).

Pe o secţiune orizontală tip FLECHSIG, capsula internă se prezintă sub forma unei lame cu convexitatea internă,avînd intern nucleul caudat şi talamusul,iar extern nucleul lenticular. (fig.66)

Punctul cel mai proieminent al capsulei corespunde locului unde cei trei nuclei : lenticular,caudat şi talamic , tind să se apropie între ei.(fig.66)

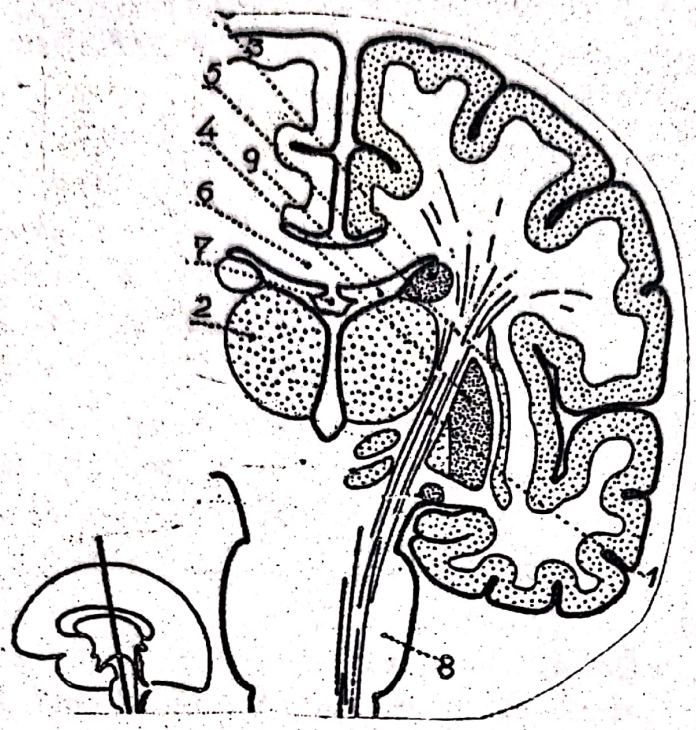


Fig. 65. Capsula internă pe o secţiune frontală tip Charcot.

1= capsula internă, 2=nucleul talamic, 3=nucleul caudat, 4=nucleul lenticular, 5=antezidul, 6=corpul calos, 7=trigonul cerebral, 8=trunchiul cerebral, 9=prelungirea frontală a ventricolului lateral.

Capsulei interne i se descriu cinci segmente:

a) <u>segmentul lenticulo-caudat sau braţul anterior</u> (CRUS ANTERIUS CAPSULAE INTERNAE) care este cuprins între faţa antero-superioară a nucleului lenticular şi nucleul caudat. (fig.66, 67). Este traversat în partea antero-inferioară de punţile de substanţă cenuşie lenticulo-caudate.

b) <u>genunchiul</u> (GENU CAPSULAE INTERNAE) este segmentul cuprins între nucleul lenticular situat extern şi nucleul caudat împreună cu nucleul talamic în partea internă ;(fig.66, 67).

c) <u>segmentul lenticulo-talamic sau braţul posterior</u> (CRUS POSTERIOR CAPSULAE INTERNAE). Este delimitat de către faţa

postero-superioară a nucleului lenticular şi nucleul talamic; în sus se întinde pînă la scizura lui ROLANDO şi la versantele pre şi post rolandice, iar în jos pînă la piciorul pedunculului cerebral.

d) <u>segmentul retrolenticular</u> (PARS RETROLENTIFORMIS CAPSULAE INTERNAE) .Se găseşte îndărătul nucleului lenticular şi extern faţă de pulvinar.(fig.66,67)

e) <u>segmentul sublenticular</u> (PARS SUBLENTIFORMIS CAPSULAE INTERNAE). Corespunde porţiunii posterioare a regiunii sublenticulare, fiind situat între faţa inferioară a nucleului lenticular şi coada nucleului caudat.(fig.66,67).

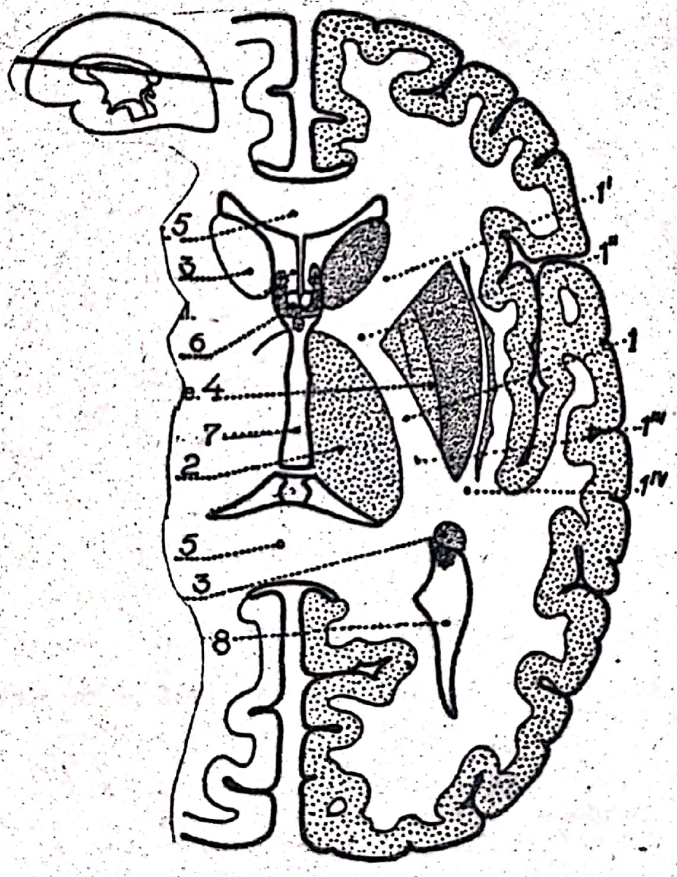


Fig. 66. Capsula internă pe o secţiune orizontală tip.Flechsig.

1=capsula internă,cu 1'=braţul anterior, 1"=genunchiul, 1"'=braţul posterior,1""=segmentul retrolenticular, 2=talamusul,3=nucleul caudat, 4=nucleul lenticular, 5=corpul calos, 6=trigonul cerebral,7=ventricolul III, 8=cornul occipital al ventricolului lateral.

Prin capsula internă trec foarte multe fascicole de fibre pe care le putem sistematiza în trei grupe:

I. Unele unesc nucleii bazali de talamus ; (fig.6o,67)

II. Altele care îşi au originea în talamus sau în nucleii bazali ;(fig.6o,67) şi

III, Altele care traversează capsula internă venind de la scoarţa cerebrală spre etajele subcorticale şi în special spre trunchiul cerebral (fig.6o, 67).

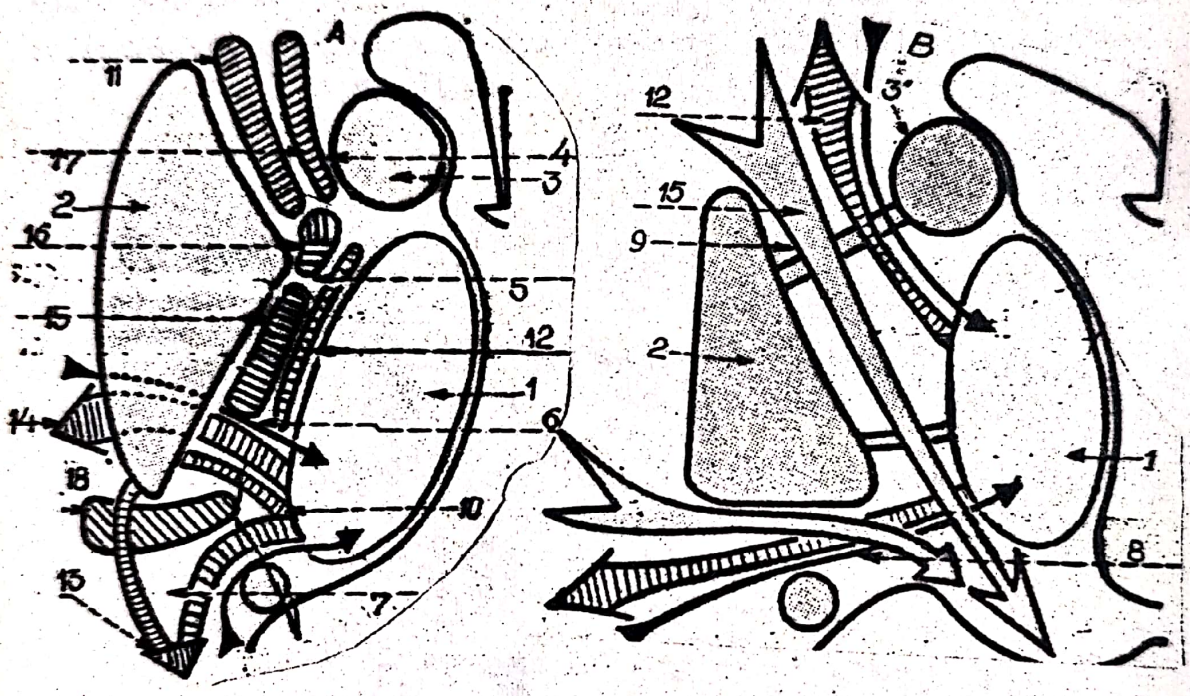


Fig. 67. Fibrele capsulei interne.

A=secţiune orizontală, B= secţiune frontală ce trece prin regiunea sublenticulară.
1=nucleul talamic,2=lenticular,3=caudat, 4=braţul anterior,5=genunchiul,6=braţul posterior,7=segmentul retrolenticular, 8=segmentul sublenticular,9=fibre interstriate, 1o=fibre optostriate,11=pedunculul anterior al talamusului, 12=pedunculul superior,13=pedunculul posterior, 14=pedunculul infero-extern al talamusului,15=fibrele cortico-medulare, 16=fascicolul geniculat, 17=fascicolul fronto-pontin,18=fascicolul temporo-pontin.

I. Din primul grup distingem fibrele interstriate şi talamostriate.(fig.67)

Fibrele interstriate fac legătura între nucleul caudat şi lenticular :

- cele ale capului nucleului caudat trec prin braţul anterior
- cele ale corpului trec prin braţul posterior
- cele ale cozii trec prin segmentul retro-şi sub-lenticular.

Fibrele talamostriate unesc palidusul cu nucleul lateral ventral anterior, trecînd prin braţul posterior al capsulei.

II. Din acest grup de fibre fac parte pedunculii talamusului, care în cea mai mare parte sînt continuarea căilor senzitivo-senzoriale spre scoarţă cerebrală ; lor li se adaugă fibre care pleacă din nucleii bazali spre hipotalamus şi mezencefal.

Pedunculul anterior al talamusului trece prin braţul anterior.(fig.6o,67)

Pedunculul superior al talamusului trece prin braţul posterior (fig.6o,67)

Pedunculul posterior al talamusului trece prin segmentul retrolenticular (fig. 67)

Pedunculul infero- extern trece prin segmentul sub-lenticular(fig. 6o,67)

Fibrele ce pleacă din nucleii bazalisprehipotalamus şi mezencefal sînt reprezentate de fascicolul lenticular al lui FOREL, ansa lenticulară şi fascicolul palidal al vîrfului. Ele trec prin braţul posterior al capsulei interne (fig.58).

III. Ultimul grup de fibre îşi au originea în ariile motorii ale scoarţei cerebrale şi intră în alcătuirea căilor motorii piramidale şi extrapiramidale.

a) Fibrele căilor piramidale se comportă astfel :

- cele corticospinale trec prin braţul posterior
- cele corticonucleare, se angajează prin genunchiul capsulei (fig.68)

b) Fibrele căilor extrapiramidale. sînt reprezentate de:

- faccicolul fronto-pontin, care trece prin braţul anterior al capsulei.

- fascicolul tenporo-pontin, se angajează prin segmentul sublenticular

- fibrele cortico-rubrice, cortico-nigrice şi cortico-luysiene trec prin braţul posterior.

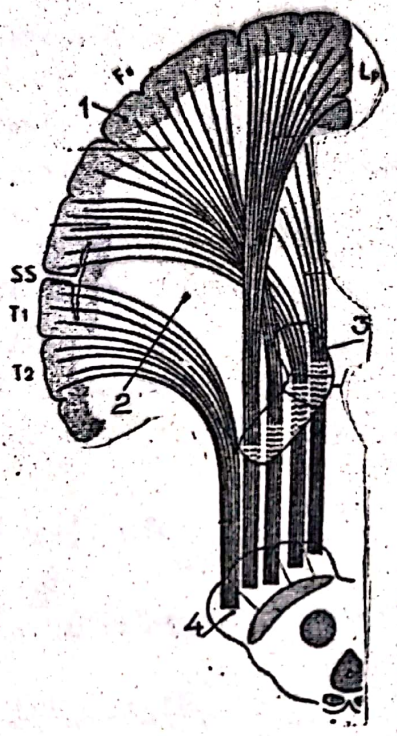


Fig. 68. Torsiunea fibrelor cortico-spinale şi a fascicolului geniculat.

1=scoarţa cerebrală, 2=centrul oval, 3=capsula internă, 4=piciorul pedunculului cerebral,

In concluzie :

- Braţul anterior conţine pedunculul anterior al talamusului, fibrele fronto-pontine şi fibrele interstriate;

- Prin genunchi trece fascicolul cortico-nuclear;

- Braţul posterior conţine fascicolul cortico-spinal, pedunculul superior al talamusului, fibrele cortico-rubrice, cortico-nigrice, cortico-luysiene, fibre interstriate, fibre talamo-striate, fascicolul lenticular al lui FOREL, ansa lenticulară, fascicolul palidal al vîrfului;

- segmentul retro-lenticular conţine pedunculul posterior al talamusului (radiaţiile optice) şi fibre interstriate;

- segmentul sublenticular conţine pedunculul infero-extern al talamusului (radiaţiile auditive) şi fibre interstriate.

Datorită acestei dispoziţii a fibrelor o leziune la nivelul capsulei interne poate determina tulburări motorii, senzitive, senzoriale şi striate.

Capsula externă (CAPSULAE EXTERNAE) este o lamă internă de substanţă albă situată între nucleul lenticular şi claustrum.

Capsula extremă este o fîşie de substanţă albă aşezată între nucleul claustrum şi fundul scizurii lui SYLVIUS . (fig. 56,61)

Formaţiunile comisurale

Sînt reprezentate de : corpul calos,trigonul cerebral (fornix) şi comisura albă anterioară. In alcătuirea lor intră fibre de asociaţie comisurale sau interemisferice.

Corpul calos (CORPUS CALLOSUM) este cea mai largă formaţiune comisurală.

Corpul calos se prezintă ca o lamă patrulateră situată în porţiunea mijlocie a scizurii interemisferice.

Are o lungime de 8-lo cm.,o lăţime de 1 cm.la partea anterioară şi 2 cm spre partea posterioară. Grosimea este în medie 1 cm. cu excepţia extremităţii posterioare unde poate atinge 1,5-1,8 cm.

Pe o secţiune frontală corpul calos se prezintă ca o lamă transversală uşor curbă cu concavitatea în sus,iar pe o secţiune medio-sagitală are aspectul unei lame curbe cu concavitatea în jos (fig. 69).

Corpului calos i se descriu:

- un corp sau trunchi (TRUNCUS CORPORIS CALLOSI) cu două feţe : superioară şi inferioară.
- două margini laterale
- două extremităţi: anterioară şi posterioară.

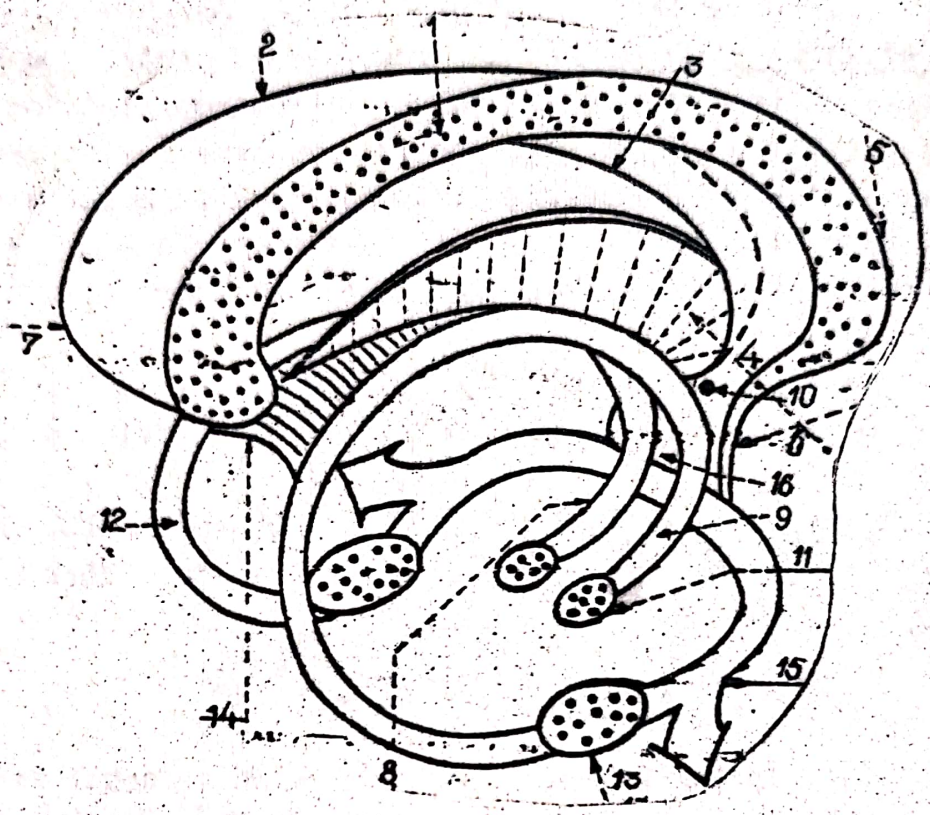


Fig. 69. Corpul calos.

1= trunchiul corpului calos, 2=faţa superioară, 3=faţa inferioară, 4=septum lucidum, 5=genunchiul corpului calos, 6=rostrumul (ciocul) corpului calos, 7=bureletul corpului calos, 8=trigonul cerebral (fornixul), 9=pilierii anteriori, 1o=orificiul lui Monro, 11=corpii mamilari, 12=pilierii posteriori, 13= nucleul amigdalian, 14=psalterium (fibrele în liră) ale lui David), 15=comisura albă anterioară, 16=vulva.

Faţa superioară este convexă în sens antero-posterior şi plană sau uşor concavă în sens transversal (fig.66,69,7o). Ea este în raport cu formaţiuni ce aparţin circumvoluţiei intralimbice.

Acestea sînt reprezentate printr-o lamă de substanţă cenuşie numită indusium griseum în care sînt cuprinse şi proiemină două fascicule longitudinale numite striile mediale sau tracturile albe (STRIA LONGITUDINALIS MEDIALIS)(nervii lui LANCISI) situate juxtamedian; lateral lor se află striile late-

-rală sau tracturile cenuşii (STRIA LONGITUDINALIS LATERALIS). (fig.7o,71).

Fig. 7o. Secţiune frontală prin corpul calos.

1=faţa superioară, 2=faţa inferioară,3=indusium griseum, 4=striile mediale,(nervii lui Lancisi), 5=scizura interemisferică,6=coasa creierului mare,7=sinusul longitudinal inferior, 8=sinusul longitudinal superior,9=scizura caloso-marginală, 1o=circumvoluţia corpului calos,11=sinusul corpului calos.

Pe linia mediană faţa superioară vine în raport cu marginea inferioară a coasei creierului în care se găseşte sinusul longitudinal inferior (fig.7o).

Marginea inferioară a coasei nu atinge faţa superioară a corpului calos, între ele rămîne un spaţiu de cca. 7 mm, iar posterior de cca. 5 mm.(fig.72) Prin acest spaţiu,numit subfalciform,se pot produce angajările subfalciforme în unele neoformaţii cerebrale.(fig.72).

Deasemenea faţa superioară a corpului calos vine în raport şi cu circumvoluţia corpului calos de care este despărţită printr-un spaţiu numit sinusul corpului calos.(fig.7o).

Pe faţa superioară a corpului calos trec arterele

cerebrale anterioare cu ramurile lor terminale numite arterele pericaloase.

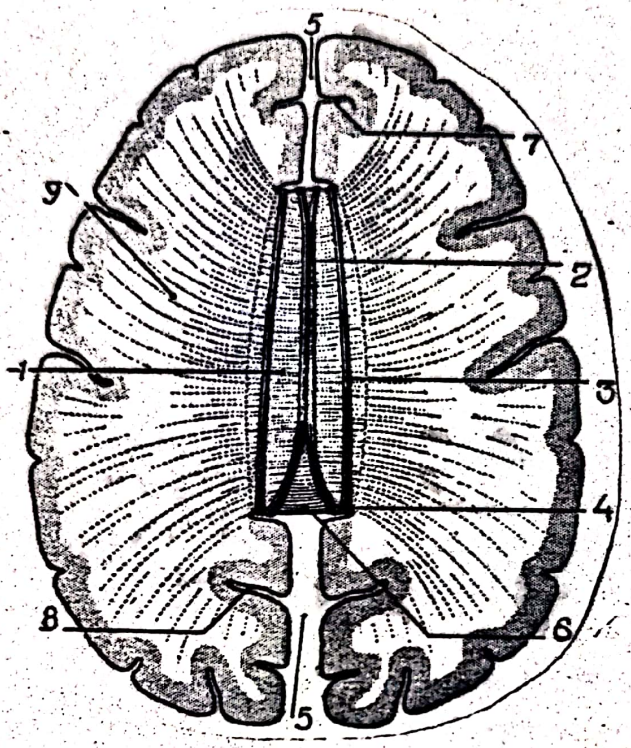


Fig. 71. Secţiune orizontală prin creierul mare pentru a evidenţia faţa superioară a corpului calos şi fibrele sale.

1=faţa superioară a corpului calos,2=striile mediale sau nervii lui Lancisi,3=striile laterale,4=fasciola cinereea,5=scizura interemisferică,6=bureletul corpului calos, 7=scizura caloso-marginală,8=scizura perpendiculară internă,9=radiaţiile caloase.

Faţa inferioară a corpului calos este concavă antero-posterior şi convexă în sens transversal. In partea anterioară formează plafonul celor două prelungiri frontale ale ventriculilor laterali(fig.65), iar posterior se fuzionează cu trigonul cerebral.

Pe linia mediană, dinainte înapoi, între corpul calos şi trigonul cerebral se interpune un sept numit septum lucidum (SEPTUM PELLUCIDUM)(fig.69).

Inălţimea acestuia este maximă în partea anterioară

şi ajunge la zero în partea posterioară unde corpul calos se uneşte cu trigonul cerebral (fig.69).

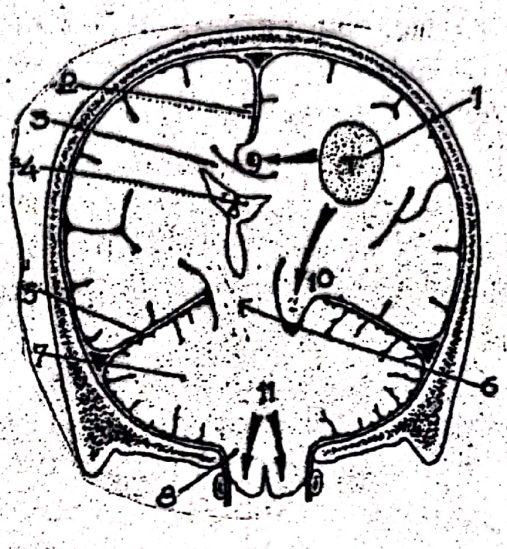


Fig.72. Angajările cerebrale şi cerebeloase.

1=talamusul,2=coasa creierului mare,3=corpul calos, 4=ventriculii laterali, 5=cortul cerebelului,6=orificiul lui Pachioni,7=cerebelul, 8=gaura occipitală, 9=angajări subcalciforme,1o=angajări temporale,11=angajări ale amigdalelor cerebeloase.

Acest cept desparte cele două prelungiri frontale ale ventricolilor laterali. Uneori în grosimea sa poate fi o cavitate numită ventricolul VERGA (CAVUM SEPTI PELLUCIDI).

Extremitatea anterioară a corpului calos numită şi genunchi (GENU CORPORIS CALLOSI)(fig.69) este situată la 3 cm. de polul frontal avînd o formă curbă cu concavitatea posterior. Ea se termină pe peretele anterior al ventricolului III cu o porţiune efilată numită ciocul sau rostrumul (ROSTRUM CORPORIS CALLOSI) (fig.69).

Stîriile mediale ajungînd la extremitatea anterioară a corpului calos iau numele de pedunculii corpului calos şi se îndepărtează unul de celălalt îndreptîndu-se înspre spaţiul perforat anterior pe care-l străbate în diagonală (bandeleta în diagonală) sfîrşind în uncusul hipocampului.

Extremitatea posterioară a corpului calos este mai voluminoasă şi poartă numele de burelet sau splenium (SPLENIUM CORPORIS CALLOSI) (fig.69). Ea are aspectul unui cordon gros dirijat transversal şi curbat în jos.Este situat la o distanţă de 6-7 cm de polul occipital şi deasupra lamei tectale şi a epifizei cu care delimitează fanta cerebrală mediană a lui BICHAT.

La nivelul bureletului, striile mediale şi laterale se unesc formînd cîte o bandă de substanţă nervoasă numită fasciola cinereea (GYRUS FASCIOLARIS)(fig.71) care apoi se continuă pe planşeul prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral cu corpul gudronat sau fascia dentata (GYRUS DENTATUS). Porţiunea finală a acestuia se numeşte bandeleta lui GIACOMINI şi se termină în uncusul hipocampului.

Marginile corpului calos ajung în centrul oval sub numele de radiaţiile caloase (RADIATIO CORPORIS CALLOSI) (fig.71).

Structura corpului calos

Corpul calos este format din fibre de asociaţie inter-emisferice cu originea în stratul fuziform şi piramidal intern al scoarţei cerebrale.

A. Fibrele din trunchiul corpului calos se aşează în trei planuri (fig.73).

a- un plan superior în care intră fibrele ce unesc feţele externe a lobilor frontali,parietali şi a extremităţilor posterioare a lobilor temporali.

Lor li se adaugă fibre ce provin de pe feţele mediale ale emisferelor unind între ele girusurile corpului calos,lobuli paracentrali şi lobii patrulateri.

b- un plan mijlociu alcătuit din fibre între girusurile simetrice: frontala a II-a, parietal-inferior şi segmentul mijlociu a girusurilor parietal ascendent.

c- un plan inferior în care intră fibrele ce unesc operculii rolandici inferiori şi extremităţile anterioare ale

lobilor temporali.

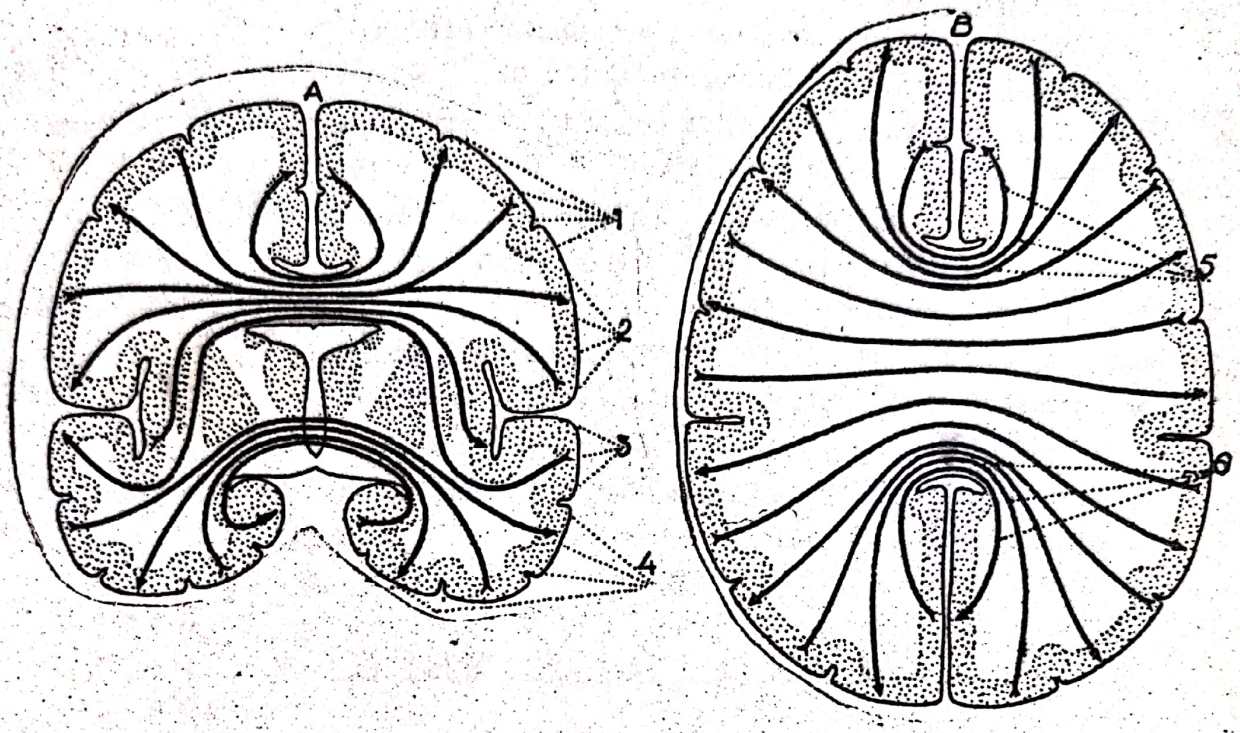


Fig. 73. Fibrele corpului calos.

A= aşezare de sus în jos
1=fibre superioare, 2=fibre mijlocii, 3=fibre inferioare, 4=fibrele comisurii albe anterioare,
B= aşezare dinainte înapoi
5=forcepsul anterior (minor), 6=forcepsul posterior (major).

B. Fibrele genunchiului unesc porţiunile anterioare ale lobilor frontali : ele au forma literei „U" cu deschiderea anterior şi constituie forcepsul anterior sau forcepsul minor al lui ARNOLD (fig.73).

C. Fibrele bureletului au acelaşi aspect de „U" însă cu concavitatea îndreptată posterior şi poartă numele de forcepsul posterior sau major.(fig.73). Ele se împart într-un: fascicol superior şi unul inferior.

- Cel superior proiemină pe faţa internă a răspîntiei şi a cornului occipital a ventricolului lateral, sub numele de bulbul cornului posterior.

- Fascicolul inferior are un traiect pe sub pintenele lui MORAND şi după ce se uneşte cu fascicolul superior se termină în cortexul lobilor occipitali.

Forcepsul posterior trimite fibre spre tapetum cu care se amestecă.

Din punct de vedere funcţional, fibrele corpului calos făcînd conexiunea între cortexul celor două emisfere cerebrale, au rol important în: viaţa psihică, în procesele intelectuale, în praxie precum şi înalte funcţii care necesită participarea celor două emisfere.

Pentru acest motiv sindromul clinic al corpului calos se caracterizează prin tulburări psihice, perturbări în gîndire, tulburări praxice ,etc.

Trigonul cerebral (fornixul)

Datorită aspectului său este numit şi boltă cu patru pilieri a lui WINSLOW.

Are o formă triunghiulară cu baza posterior, sau a literei „ X" cu extremităţile recurbate (LAZORTHES).

Este situat sub corpul calos şi deasupra talamusului şi a ventricolului III (fig.69).

Fornixul are o lungime de 4-4,2 cm şi o lăţime la bază de 3,8-4 cm.

I se descrie : o faţă superioară şi una inferioară, trei margini : dreaptă, stîngă şi posterioară şi trei unghiuri din care unul anterior şi două postero-laterale.(fig.69).

Faţa superioară în 2/3 anterioare, pe linia mediană prezintă inserţia septumului lucidum care o uneşte de corpul calos.(fig.69) De o parte şi de alta a septumului lucidum faţa superioară ia parte la formarea planşeului prelungirii frontale a venricolului lateral.

In 1/3 posterioară ea este alipită la faţa inferioară a corpului calos.(fig.69).

Faţa inferioară pe linia mediană ia parte la formarea plafonului ventricolului III împreună cu pînza coroidiană

superioară şi membrana ependimară.

Pe părţile laterale îa acoperă aripile interne de pe feţele superioare ale nucleilor talamici.

Marginile, dreaptă şi stîngă, vin în raport cu şanţurile coroidiene şi plexurile coroide ale prelungirilor frontale a ventriculilor laterali.

Marginea posterioară este curbă cu concavitatea îndărăt şi trece peste comisura interhabenulară.

Unghiul anterior şi cele două postero-laterale se prelungesc cu cîte două cordoane numite pilierii anteriori şi posteriori (fig.69)(fig.74).

Pilierii anteriori (COLUMNA FORNICIS) au un diametru de circa 3 mm şi se îndepărtează unul de altul pentru a înconjura partea internă a extremităţii anterioare a talamusului cu care delimitează orificiul lui MONRO.(fig.69).

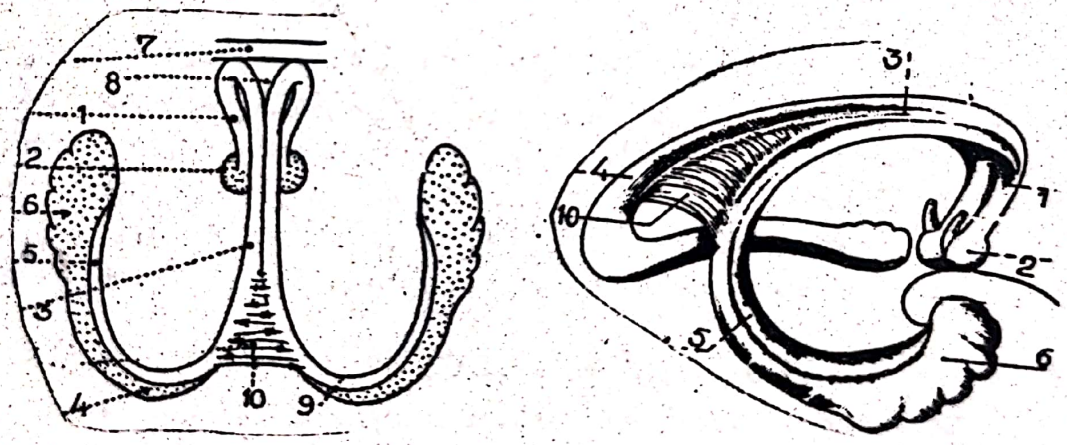


Fig. 74.Trigonul cerebral (Fornixul).

1=pilierii anteriori,2=corpul mamilar,3=corpul fornixului,4=pilierii posteriori,5=fimbria, 6=cornul lui Ammon, 7=comisura albă anterioară, 8=vulva, 9=fibrele longitudinale, 1o=fibrele în liră, ale lui David(Psalterium).

Trec apoi posterior faţă de comisura albă anterioară, pe peretele anterior al ventricolului III, terminîndu-se în corpii mamilari.(fig.69,74).

Pilierii posteriori (CRUS FORNICIS) (fig.69,74)coboară îndărătul nucleilor talamici şi se împart în cîte două bandelete: una externă care se continuă cu cornul lui AMMON şi una internă care se continuă cu corpul bordant,formaţiuni care iau parte la formarea planşeului prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral.(fig.74).

In structura fornixului se găsesc predominent fibre longitudinale precum şi fibre transversale.

Fibrele longitudinale sînt în număr de circa 1.5oo.ooo şi fac legătura între cornul lui AMMON, corpii mamilari şi uncus.

Au astfel un traiect prin cornul lui AMMON girusul hipocampului,pilierul posterior, marginea externă a trigonului, şi pilierul anterior. (fig.74) Din punct de vedere funcţional ele reprezintă unul din canalele eferente esenţiale ale rhinencefalului (vezi rhinencefalul).

Fibrele transversale au aspectul corzilor unei lire, purtînd numele de fibrele în liră ale lui DAVID sau psalterium (COMMISSURA FORNICIS)(fig.69,74). Ele conectează cornul lui AMMON dintr-un emisfer cu cel de-partea opusă formaţiuni ce aparţin rhinencefalului şi care au în structura lor arhicortex. Pentru acest motiv fornixul este o comisură arhipalică.

Comisura albă anterioară (COMMISSURA ANTERIOR)

Este reprezentată de un cordon compact situat pe peretele anterior al ventricolului III, sub ciocul corpului calos. Trece transversal înaintea pilierilor anteriori ai trigonului cerebral cu care formează un spaţiu triunghiular numit vulva. (fig. 69,74). Sub comisura albă anterioară se găseşte chiazma optică de care este unită prin lamela supraoptică .

I se descriu trei porţiuni:

1. mijlocie,care corespunde ventricolului III.;

2. laterală,care trece pe sub nucleul lenticular separînd cele două porţiuni anterioară şi posterioară a regiunii sublenticulare;

3. terminală,ce au aspectul unui evantai de fibre spre nucleul amigdalian.

Din punct de vedere funcţional ea conţine fibre ce fac legătura între nucleii amigdalieni, reprezentînd astfel o comisură inter-emisferică ce aparţine rhinencefalului.

Ventriculii laterali

(VENTRICULUS LATERALIS)

Fiecare emisfer cerebral prezintă în interiorul său cîte o cavitate neregulată, dispusă în jurul corpului striat, sub forma unei potcoave cu deschiderea anteripară, denumită ventricul lateral. (VENTRICULUS LATERALIS) (fig.75).

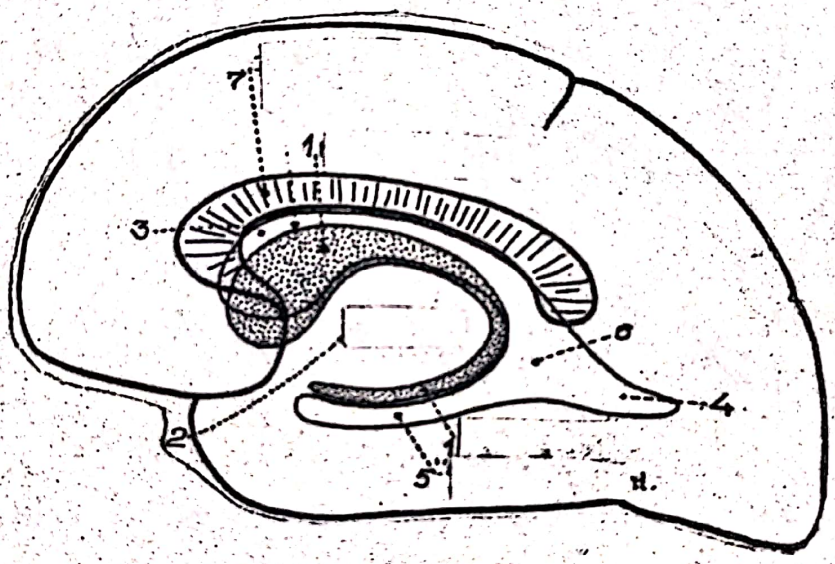


Fig. 75. Ventricolul lateral, rapoarte cu corpul calos, nucleul caudat şi talamus.

1=nucleul caudat, 2=talamusul, 3=prelungirea frontală a ventricolului lateral, 4=prelungirea occipitală a ventricolului lateral, 5=prelungirea sfenoidală a ventricolului lateral, 6=carefurul ventricular, 7=corpul calos.

Ţinînd seama de forma ventricolului lateral îi putem descrie o prelungire frontală (cornul frontal)(CORNUS ANTERIUS), una occipitală (cornul occipital) (CORNUS POSTERIUS) şi alta sfenoidală (cornul sfenoidal) (CORNUS INFERIUS); locul de întîlnire al celor trei prelungiri se află la partea posterioară a nucleului talamic şi poartă numele de răspîntia ventriculară

(carefurul ventricular)(PARS CENTRALIS VENTRICULI LATERALIS) (fig.75,76).

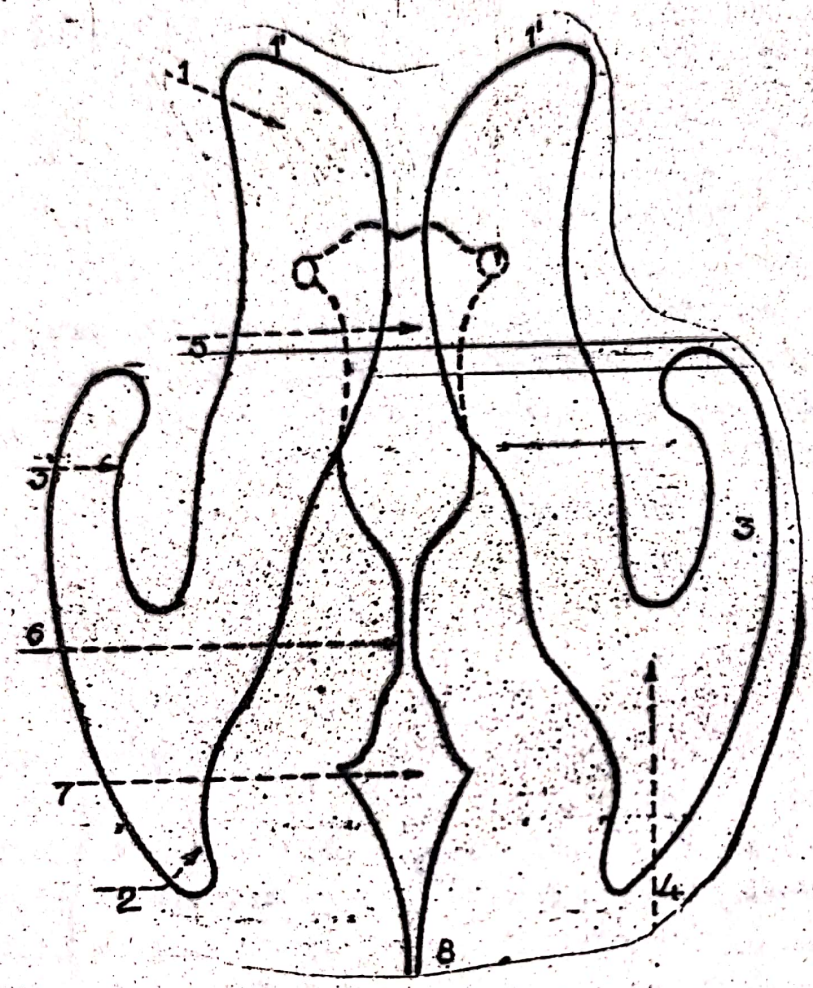


Fig.76. Cavităţile ventriculare-vedere superioară.

1=prelungirea frontală a ventricolului lateral cu 1'=plafonul, 2=prelungirea occipitală, 3=prelungirea sfenoidală, 4=carefurul ventricular, 5=ventricolul III 6= apeductul lui Sylvius, 7=ventricolul IV, 8=canalul ependimar.

A. Prelungirea frontală (cornul frontal) începe de la circa 3 cm de polul frontal şi ţine pînă la răspîntia ventriculară, fiind situată în lobii frontal şi parietal. Este turtită de sus în jos şi prezintă doi pereţi (superior sau plafon şi inferior sau planşeu), două margini (externă şi internă) şi două extremităţi (anterioară şi posterioară).

Peretele superior (plafonul) este format de faţa inferi-

-oară a corpului calos (CORPUS CALLOSUM).

Peretele inferior (planşeul) este alcătuit de faţa superioară a capului şi corpului nucleului caudat, de aripa externă de pe faţa superioară a talamusului şi de faţa superioară a trigonului cerebral.

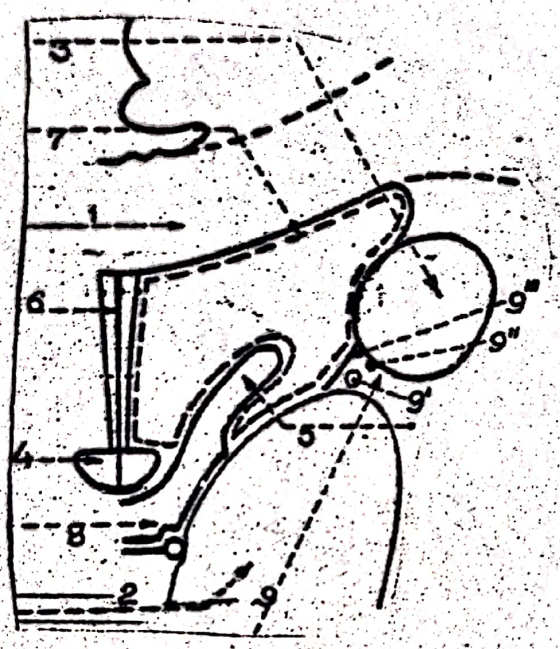


Fig. 77. Cornul frontal al ventricolului lateral - secţiune fronţală -

1= corpul calos, 2=talamus, 3= capul nucleului caudat, 4= trigonul cerebral, 5=şanţul coroidian cu plexurile coroide, 6=septum lucidum, 7=membrana ependimară, 8=panta lui Bichat, 9=şanţul opto-striat 9'= tenia semicircularis, 9"=vena opto-striată 9"'= lama cornee.

Limita dintre marginea externă a trigonului cerebral şi aripa externă a talamusului este marcată de şanţul coroidian, în care se găsesc plexurile coroide.(fig.77).

Marginea externă rezultă din întîlnirea corpului calos cu nucleul caudat.

Marginea internă există numai în partea posterioară şi corespunde unirii corpului calos cu trigonul cerebral, iar în partea anterioară corpul calos depărtîndu-se de trigon . .

rezultă un spaţiu care este închis de septum-lucidum ce realizează peretele intern sau septal.(fig.77).

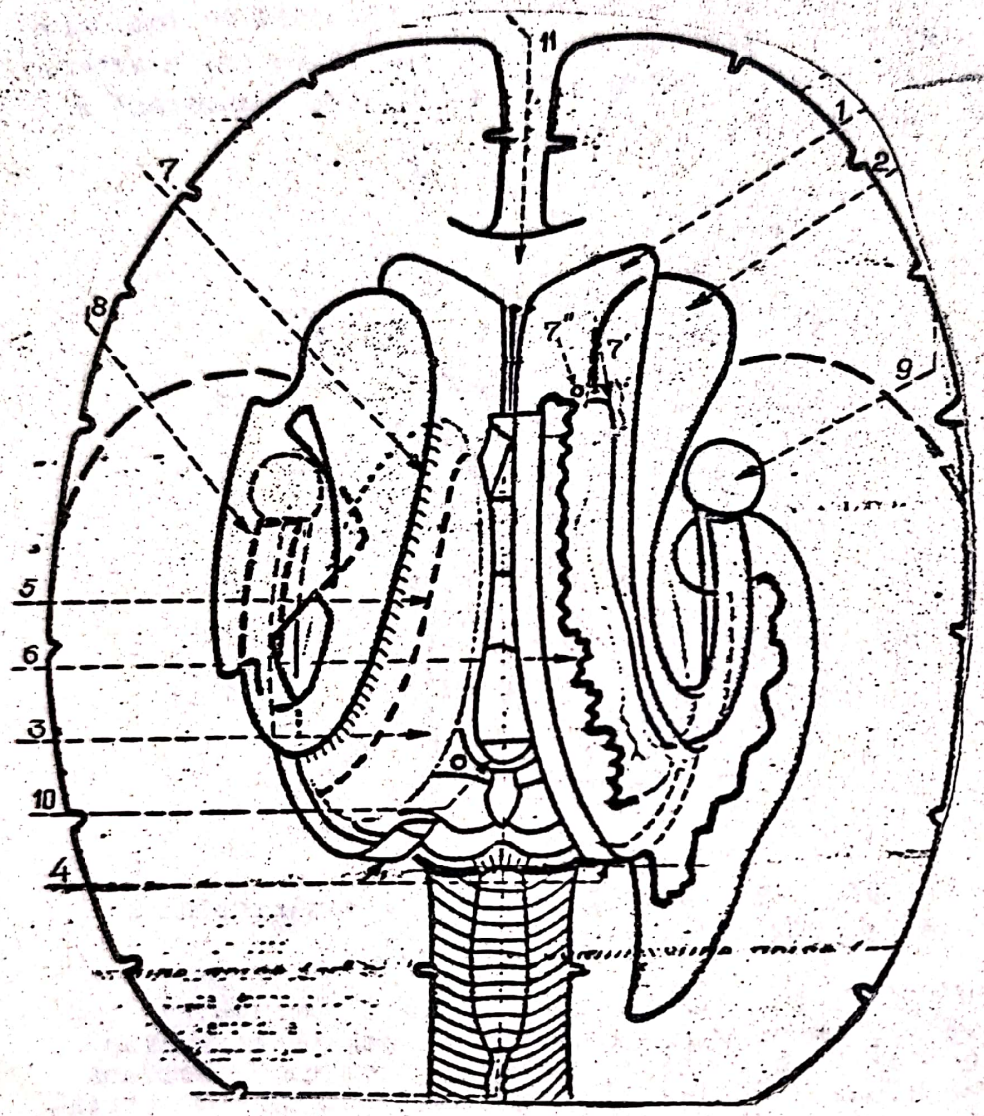


Fig. 78. Secţiune orizontală prin emisferele cerebrale pentru a evidenţua planşeul prelungirilor frontale.
1=ventricolul lateral,2=nucleul caudat,3=talamusul -aripa internă,4=trigonul cerebral,5=şanţul coroidian,6=plexurile coroide, 7=şanţul opto-striat,7'=tenia semicircularis,7"=vena opto-striată,8=nucleul lenticular, 9=nucleul amigdalian, 1o=habenula, 11=corpul calos.

Extremitatea anterioară corespunde feţei posterioare a genunchiului corpului calos. Intre partea internă a extremităţii anterioare a talamusului şi pilierul anterior a trigonului

se delimitează orificiul lui MONRO(FORAMEN INTERVENTRICULARE), prin care ventricolul lateral comunică cu ventricolul diencefalic.

Extremitatea posterioară este la nivelul răspîntiei ventriculare(fig.79)

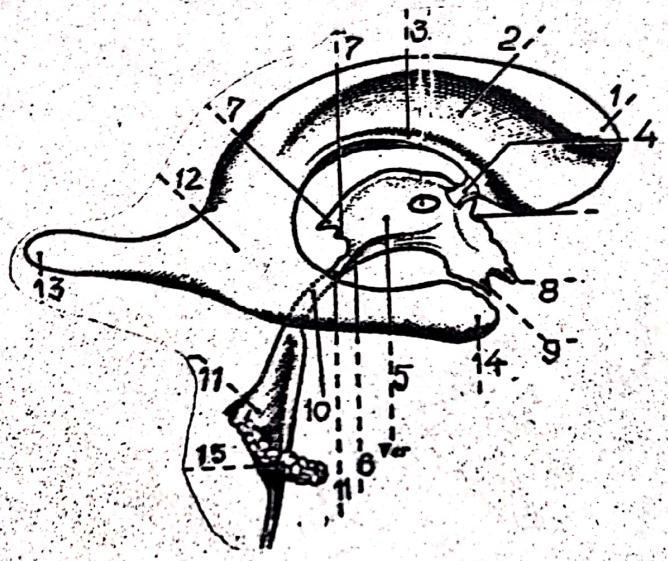


Fig. 79. Cavităţile ventriculare-vedere laterală dreaptă.

1=cornul frontal,2=amprenta nucleului caudat, 3= amprenta talamică, 4=gaura lui Monro,5=ventricolul mijlociu, 6=anus,7=fundul de sac pineal, 8=recesusul supraoptic,9=infundibulul,1o=apeductul lui Sylvius, 11=ventricolul IV, 12=carefurul ventricular,13=cornul occipital, 14=cornul sfenoidal, 15=membrana ependimară.

B. Prelungirea occipitală (cornul occipital) se află în grosimea lobului occipital, întinzîndu-se de la răspîntia ventriculară pînă la 2-3 cm de polul occipital (fig.75); cu cît se depărtează de răspîntie,se îngustează avînd aspectul unei despicături oblice în jos şi în afară .(fig.78)

I se descriu:

Un perete supero-extern format din fibrele provenite din forcepsul posterior şi tapetum;

Un perete infero-intern care prezintă două reliefuri:

unul inferior,determinat de proeminarea fundului scizurii calcarine în cornul occipital numit pintenul lui MORAND (CALCAR AVIS) şi altul superior produs de proeminarea substanţei albe a emisferului,numit bulbul cornului posterior (BULBUS CORNU POSTERIORIS)(fig.8o).

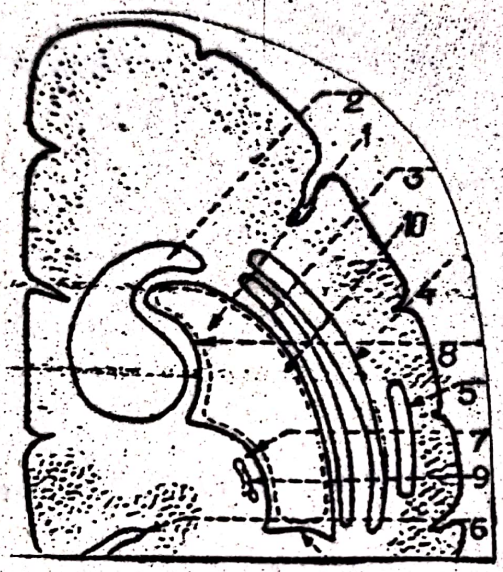


Fig. 8o. Cornul occipital -secţiune frontală.
1=cornul occipital, 2=forcepsul posterior,3=tapetum 4=radiaţiile optice, 5=fascicolul longitudinal inferior, 6=scizura calcarină,7=pintenul lui Morand, 8=bulbul cornului posterior, 9=eminenţa colaterală a lui Meckel, 1o=membrana ependimară.

Intre peretele supero-extern şi pintenele lui MORAND se realizează un şanţ care reprezintă marginea infero-externă. Acest şanţ este uneori mai lărgit spre partea anterioară de o lamă de substanţă albă numită eminenţa colaterală a lui MECKEL (EMINENTIA COLLATERALIS)(fig.8o).

C. Prelungirea sfenoidală (cornul sfenoidal)este situată în grosimea lobului temporal, întinzîndu-se de la răspîntia ventriculară pînă la aproximativ 2 cm de polul temporal (fig.75). Descrie o curbă cu concavitatea în sus şi înăuntru

fiind paralelă cu pedunculul cerebral.

Prezintă un perete superior şi extern (plafonul) şi altul inferior şi intern (planşeul).

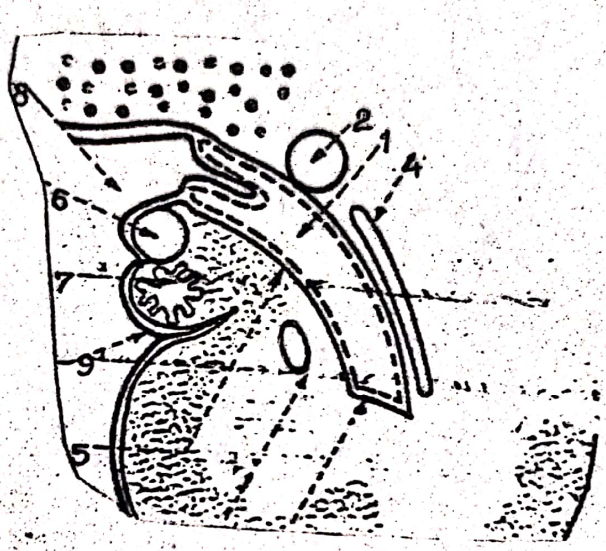


Fig. 81. Cornul sfenoidal -secţiune frontală.
1=cornul sfenoidal,2=nucleul talamis,3=coada nucleului caudat,4=tapetum,5=cornul lui Ammon,6=fimbria(corpul bordant),7=fascia dentata (corpul gudronat),8=fanta lui Bichat (porţiunea laterală),9= şanţul hipocampului.

Peretele supero-extern este constituit din următoarele elemente, pornind dinăuntru în afară: faţa inferioară a nucleului talamic, tenia semicircularis, coada nucleului caudat şi tapetum. (fig.81).

Peretele infero-intern prezintă trei reliefuri curbe, cu concavitatea medial, cuprinse unul în concavitatea celuilalt. Din afară înăuntru sînt: cornul lui AMMON (HIPPOCAMPUS), fimbria sau corpul bordant (FIMBRIA HIPPOCAMPI) şi fascia dentata sau corpul gudronat (FASCIA DENTATA HIPPOCAMPI) (fig.81,82).

Unirea pereţilor la marginea lor supero-internă se face prin intermediul unei porţiuni de ependim, care a rămas nedezvoltat şi este luat în cap de buchete vasculare (plexurile coroide), ce pătrund în ventricolul lateral prin partea laterală a fantei lui BICHAT (FISSURA TRANSVERSI CERFBRI) (fig.81).

Răspîntia ventriculară (carefurul ventricular) reprezintă porţiunea cea mai largă a ventricolului lateral unde se

întîlnesc cele trei prelungiri.(fig.75,76)

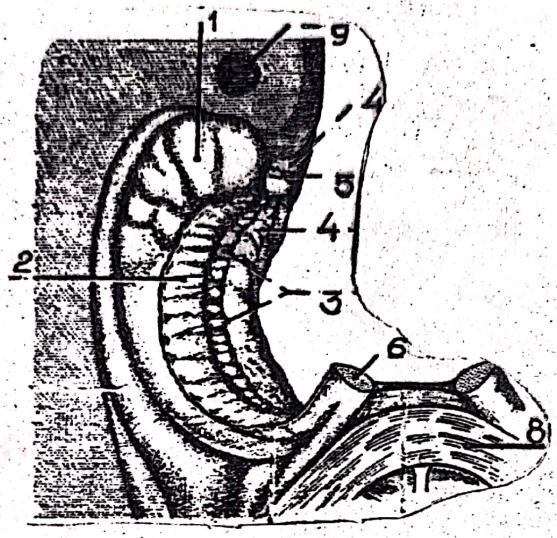


Fig. 82. Planşeul cornului sfenoidal -secţiune orizontală.

1=cornul lui Ammon,2=corpul bordant,3=corpul gudronat, 4=hipocampul ,5=bandeleta lui Giacomini,6=pilierul posterior al trigonului cerebral,7=fimbria,8=bureletul corpului calos,9=nucleul amigdalian.

Anterior corespunde extremităţii posterioare a talamusului (pulvinar) şi convexităţii posterioare a nucleului caudat, continuîndu-se la acest nivel cu prelungirea frontală şi sfenoidală. In partea posterioară corespunde feţei inferioare a bureletului corpului calos şi se continuă cu prelungirea occipitală.

Pereţii propriu-zişi ai ventricolului lateral sînt formaţi de o membrană ependimară care căptuşeşte formaţiunile ce iau parte la formarea acestei cavităţi (fig.79,8o,81) .Ea este formată dintr-un strat de celule epiteliale care se sprijină pe un strat de celule nevroglice.

In interiorul ventricolului lateral se găsesc plexurile coroide (PLEXUS CHOROIDEUS VENTRICULI LATERALIS) care la nivelul carefurului formează glomusul (GLOMUS CHOROIDEUS).

De aici pleacă o prelungire frontală şi una temporală.

Prelungirea frontală se găseşte în şanţul coroidian de pe faţa superioară a talamusului şi se continuă la nivelul

orificiului lui MONRO cu plexurile coroide ale ventricolului diencefalic.

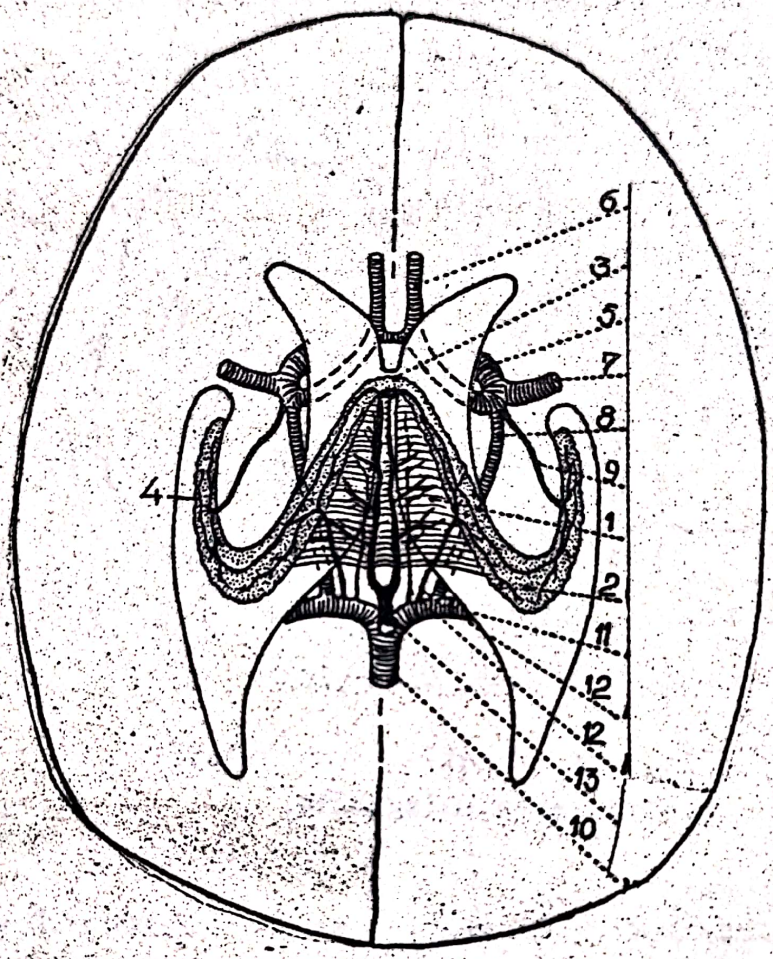


Fig. 83. Vălul coroidian superior şi plexurile coroide ale ventriculilor laterali.

1= vălul coroidian superior, 2=glomusul coroidian, 3=prelungirea frontală a plexului coroidian, 4=prelungirea temporală a plexului coroidian, 5= artera carotidă internă, 6= artera cerebrală anterioară, 7=artera cerebrală mijlocie, 8=artera comunicantă posterioară, 9=artera coroidiană anterioară, 1o= trunchiul bazilar, 11=artera cerebrală posterioară, 12=artera coroidiană posterioară, 13=vena lui Galien.

Scanned with OKEN Scanner

Explorarea radiologică a ventricolului lateral se poate face prin pneumografie ventriculară şi prin iodoventriculografie.

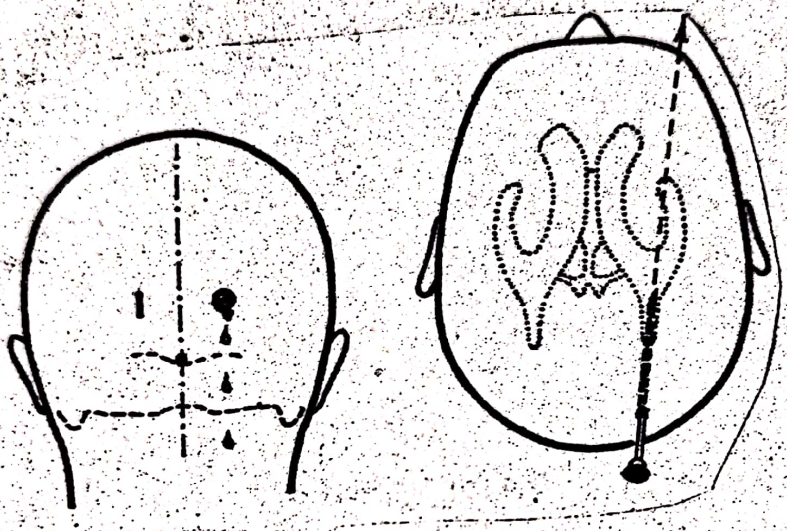


Fig. 84. Punctia ventriculară pentru ventriculografie.

In urma introducerii aerului se fac clişee radiografice în diferite poziţii sau incidenţe, clişee pe care se poate vedea conturul cavităţilor ventriculare.(fig.85).

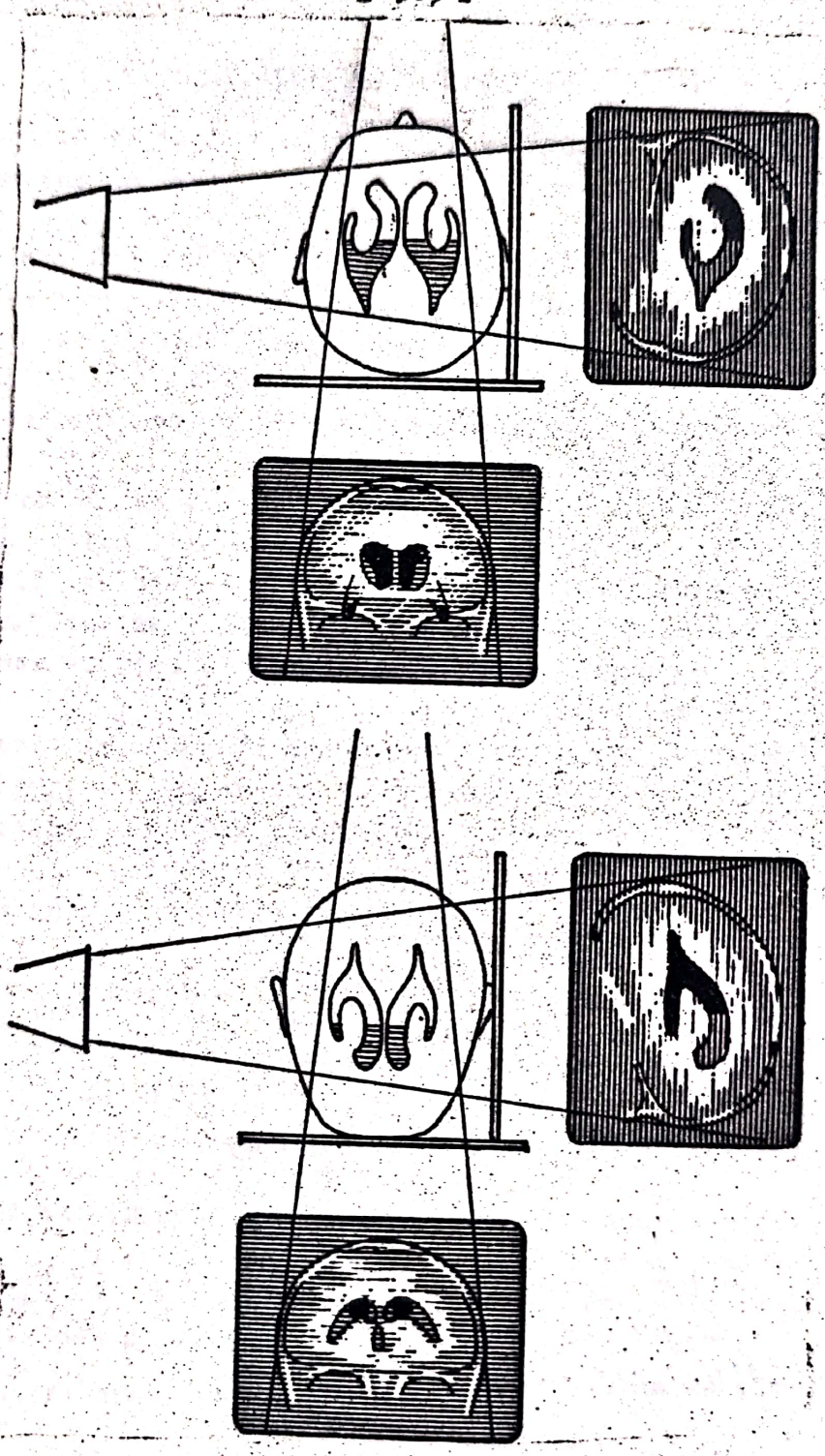


Fig. 85. Principalele incidenţe radiologice pentru ventriculografie.

Scanned with OKEN Scanner

RHINENCEFALUL (RHINENCEPHALON)

Sub această denumire sînt cuprinse o serie de formaţii ale telencefalului situate pe feţele inferioară şi internă ale emisferului cerebral.

Termenul de rhincencefal (creier olfactiv) provine din concepţia clasică conform căreia, elementele din care este alcătuit îndeplinesc funcţii olfactive. Această concepţie se baza pe observaţia că rhinencefalul atinge maximum de dezvoltare la carnivorele macrosmatice şi regresează la om, pe emisferul căruia se dezvoltă predominant neocortexul.

Ulterior s-a dovedit că rhinencefalul există şi la unele mamifere lipsite de simţul olfactiv cum sînt balena şi delfinul. In plus, studii moderne au demonstrat că structurilor rhinencefalice le revin şi importante funcţii extraolfactive cum sînt cele ce privesc viaţa instinctuală, comportamentul, afectivitatea, memorizarea, etc.

Pentru aceste motive s-a propus abandonarea termenului de rhincencefal şi înlocuirea lui cu cel de sistem limbic. Acesta ar avea avantajul de a sugera că formaţiunile ce-l alcătuiesc se dispun la marginea (limbus =margine) medială a emisferului cerebral, fără a angaja într-o singură direcţie funcţională structuri cu roluri diferite.

Rhinencefalul poate fi divizat în doi lobi:

I. Lobul olfactiv şi

II. Lobul limbic.

I) Lobul olfactiv (LOBUS OLFACTORIUS)

Se găseşte aşezat pe faţa orbitară a lobului frontal şi reprezintă porţiunea olfactivă a rhinencefalului .

Este alcătuit din : 1) bulbul olfactiv ; 2) tractul olfactiv ; 3) Striurile olfactive şi 4) substanţa cenuşie a spaţiului perforat anterior.)(fig. 86, 87).

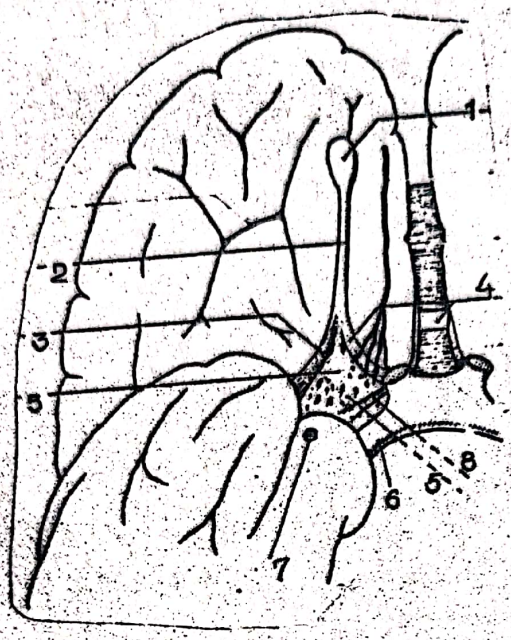


Fig. 86. Rhinencefalul - lobul olfactiv.

1= bulbul olfactiv, 2=tractul olfactiv, 3=stria olfactivă externă, 4=stria olfactivă internă, 5=spaţiul perforat anterior, 6= tractul optic, 7= uncusul hipocampului, 8=bandeleta în diagonală.

1. Bulbul olfactiv (BULBUS OLFACTORIUS) se prezintă sub forma unei mici mase nervoase ovalare, aşezată la partea anterioară a şanţului orbitar intern. In structura sa se găsesc neuronii mitrali, care reprezintă al doilea neuron de pe traiectul căii olfactive.

Dendritele acestor neuroni fac sinapsă cu fibrele nervului olfactiv (fig.87); sinapsa se efectuiază printr-o importantă convergenţă: la fiecare neuron mitral vin circa looo de fibre ale nervului olfactiv.

2. Tractul olfactiv (TRACTUS OLFACTORIUS) este alcătuit din alăturarea axonilor neuronilor mitrali. El parcurge şanţul orbitar intern şi la extremitatea posterioară a acestuia se termină împărţindu-se în trei striuri olfactive : internă, mijlocie şi externă (fig.86,87).

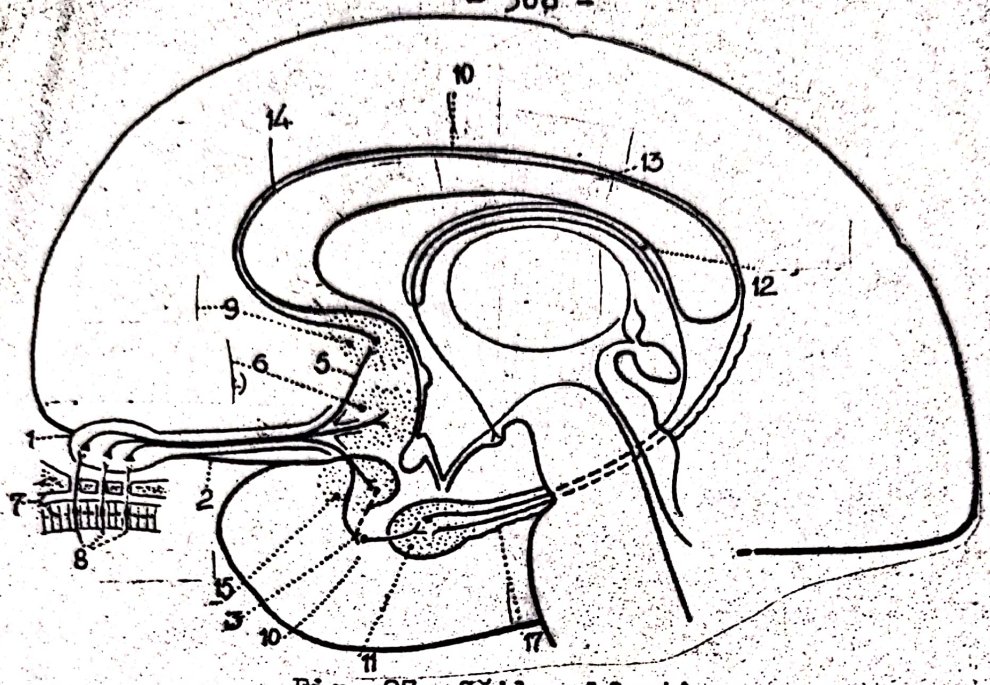


Fig. 87. Căile olfactive.

1=bulbul olfactiv, 2=tractul olfactiv, 3=stria olfactivă externă, 4=stria olfactivă mijlocie, 5=stria olfactivă internă, 6=spaţiul perforat anterior, 7= lama ciuruită, 8= fibrele nervului olfactiv, 9= aria septală, 1o=aria entorinală, 11=hipocampul 12=trigonul cerebral, 13=corpul calos,14=circumvolutia intralimbică, 15=nucleul amigdalian, 16=indusium griseum, 17=fasciola cinerea, 18= fascia dentata.

3. Striurile olfactive :

a- stria olfactivă internă (STRIA MEDIALIS TRIGONI OLFACTORII) trece pe faţa internă a emisferului cerebral şi se termină în nucleii ariei septale ;(fig.87)

b- stria olfactivă mijlocie (STRIA INTERMEDIA), sfîrşeşte în partea rostrală a spaţiului perforat anterior (fig.87) ; aci se pot identifica uneori două proieminenţe de substanţă cenuşie : piramida şi trigonul olfactiv.

c- stria olfactivă laterală (STRIA OLFACTORIA LATERALIS) este cea mai voluminoasă şi se îndreaptă direct la centrii corticali olfactivi reprezentaţi de aria entorinală şi de nucleul cortico-median al complexului amigdalian (fig.87).

4. Spaţiul perforat anterior (SUBSTANTIA PERFORATA ANTERIOR) este aşezat la extremitatea posterioară şi internă a

lobului orbitar (fig. 86)

Are o formă rombică şi este delimitat:

- antero- extern : de stria olfactivă externă
- antero- intern : de stria olfactivă internă
- postero-intern : de tractul optic (bandeleta optică)
- postero-extern : de uncusul girusului hipocampic (fig. 86)

Toată suprafaţa acestui spaţiu este acoperită de o pătură subţire de substanţă cenuşie, care reprezintă o scoarţă cerebrală atrofiată, de tip paleocortex. Ea este străbătută de numeroase orificii prin care pătrund în interiorul emisferului cerebral, ramuri ale arterelor cerebrală anterioară şi cerebrală laterală.

In lungul diagonalei mici a spaţiului perforat anterior se află o lamă îngustă de substanţă nervoasă numită bandeleta în diagonală (fig. 86), care separă două triunghiuri :

- un triunghi anterior (sau rostral) în care găsim uneori, piramida şi trigonul olfactiv.
- un triunghi posterior, cu aspect mai palid, dat fiind subţirimea extremă a substanţei cenuşii ce-l tapetează.

Aria septală ca şi substanţa cenuşie a spaţiului perforat anterior reprezintă puncte de releu a lobului olfactiv cu restul rhinencefalului.

II. Lobul limbic

Este aşezat pe faţa infero-internă a emisferului cerebral şi reprezintă porţiunea neolfactivă a rhinencefalului. Lobul limbic înconjură corpul calos sub forma a două cercuri concentrice :

A) unul intern, lipit de corpul calos : este circumvoluţiunea intralimbică;(fig.87,88)

B) altul extern, este circumvalutia limbică (fig.81)

A) Circumvalutia intralimbică :

Este o circumvoluţie atrofiată în care scoarţa ce o acoperă este de tip arhicortex.

Inconjurînd corpul calos, principala comisură telencefa-

-lică,îi vom descrie în raport cu acestea trei porţiuni:

a) o porţiune precomisurală,aşezată înaintea şi dedesubtul extremităţii anterioare a corpului calos (fig.87,88)

b) o porţiune supracomisurală,situată deasupra acestuia şi (fig.87,88)

c) o porţiune subcomisurală,care se află sub corpul calos,la partea infero-internă a lobului temporal (fig.87,88)

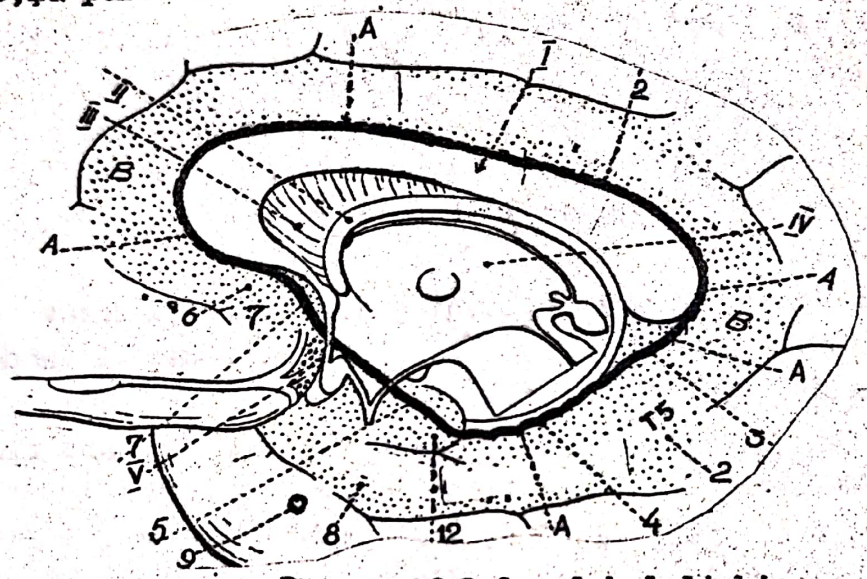


Fig.88.Rhinencefalul - lobul limbic

A=circumvoluţia intralimbică - negru plin,B=circumvoluţia limbică - punctat
I=corpul calos,II=trigonul cerebral,III=septum lucidum, IV=talamusul,V=spaţiul perforat anterior,1=bandeleta în diagonală,2=indusium griseum,3=fasciola cinereea,4=fascia dentata,5=bandeleta lui Giacomini,6=aria septală 7=girusul cingular,8=circumvoluţia hipocampică,9=lobul piriform

a)Porţiunea precomisurală: este reprezentată de bandeleta în diagonală a spaţiului perforat anterior.Ea înconjoară ciocul şi apoi genunchiul corpului calos,sub numele de pedunculal corpului calos,ajungînd pe faţa superioară a acestuia (fig.87,88).

b)Porţiunea supracomisurală,continuă pedunculii corpului calos şi se prezintă sub forma unei lame de substanţă cenuşie numită indusium griseum,mărginită lateral de 2 benzi înguste de substanţă albă ce formează nervii lui LANCISI (fig.87,88).

Toate aceste formatii înconjură spleniumul corpului calos.sub numele de fasciola cinereea (fig.87,88) şi se continuă cu

c) Porţiunea subcomisurală : reprezentată de o bandă subtire de substantă cenuşie cu aspect zimţat, de unde şi numele de fascia dentata sub care este cunoscută.(fig.87,88) Ea se aşează pe planşeul prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral, în concavitatea fimbriei.(fig. 82)

Fascia dentata se prelungeşte anterior pe uncusul hipocampic sub forma unei lame înguste de substantă cenuşie numită bandeleta lui GIACOMINI (fig. 82,88).

In stadiul actual al cunoştintelor, nu ştim exact dacă circumvolutiunei intralimbice îi revin funcţii reale pe toată întinderea ei şi nici care sînt aceste functii.

B) Circumvoluţia limbică

Se împarte în mod analog în:

a)- o portiune precomisurală cuprinzînd aria septală (fig.88)

b)- o porţiune supracomisurală reprezentată de girusul cingular (fig.88)

c)- o porţiune subcomisurală formată din formatia hipocampică şi lobul piriform (fig.88)

Toate aceste porţiuni sînt constituite din paleocortex cu excepţia formaţiei hipocampice care aparţine arhicortexului.

a) porţiunea precomisurală : este reprezentată de aria septală care se află pe faţa medială a emisferului cerebral, imediat înaintea şi dedesubtul ciocului corpului calos (fig.87, 88)

Aferenţele ariei septale sînt multiple, la nivelul ei sosind fibre :

- de la lobul olfactiv, prin stria olfactivă internă (fig- 87,88);

- de la arhicortexul cornului lui AMMON, prin fibrele trigonului cerebral ;

-de la nucleul amigdalian, echivalent paleocortexului, prin fibrele striei terminale ;

- de la neocortexul orbito-frontal, prin fibre scurte de asociere intracorticală.

In acest fel ariei septale îi revine rolul privilegiat de răspîntie între cele trei tipuri de scoarţă cerebrală: arhicortex, paleocortex şi neocortex.

Eferentele ariei septale sînt de asemeni numeroase, dirijîndu-se spre marile sisteme ale encefalului, cum sînt :

- formaţia reticulată a trunchiului cerebral, prin fibre ce aparţin de fascicolul median al telencefalului ;

- hipotalamus, prin fibrele aceluiaş fascicol

- complexul habenulo-epifizar, de-a lungul striei talami.

Nu este de mirare deci că autori ca GERGEN, NAUTA şi BRUCKE au considerat aria septală ca un veritabil peace- macker al complexului rhinencefal-hipotalamus-epitalamus-formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

Este de remarcat concentraţia mare de serotonină în neuronii ariei septale, pe care o întîlnim dealtminteri şi în alte regiuni ale rhinencefalului.

b) portiunea supracomisutală :

Cuprinde girusul cingular conectat în circuitul lui PAPEZ (fig.88,89); scoarţa acestui girus conţine importanti centri vegetativi în suprafata ariilor 33,23 şi în special în aria 24. Stimularea acesteia, determină după WARD : midriază, piloerecţie, modificări ale activităţii cardiovasculare şi respiratorii ; toate aceste manifestări apar şi în expresia comportamentului emoţional.

c) portiunea subcomisurală:

Este formată din :

1) Elemente aşezate pe planşeul prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral, cunoscute sub numele de formaţie hipocampică (fig. 82, 88).

2) Lobul piriform, aflat pe suprafaţa infero-internă a lobului temporal (fig. 88)

1) Formaţia hipocampică

Este alcătuită din cornul lui AMMON (sau hipocamp) şi fascia dentată .

A) Cornul lui AMMON se prezintă sub forma unei proeminenţe cu extremitatea anterioară mai voluminoasă, îmbrăcînd aspectul unei virgule cu concavitatea privind spre linia mediană (fig.82).

De-a lungul marginei sale concave se află o lamă de substanţă albă numită fimbria sau cornul bordant (fig.82)

Aceasta conţine fibrele eferente ale cornului lui AMMON şi spre extremitatea sa posterioară se continuă cu stîlpul posterior al trigonului cerebral (fig.82, 87)

Cornul lui AMMON se formează ca rezultat al înfundării scoarţei de pe faţa internă a lobului temporal în interiorul prelungirii sfenoidale a ventricolului lateral. Această înfundare este efectuată de şanţul hipocampic,care mărgineşte medial girusul hipocampului. (fig. 89)

Ca urmare, substanţa albă este ridicată spre lumenul ventricular acoperind faţa superioară a cornului lui AMMON sub forma unui strat numit alveus (fig.82). Sub acesta se află substanţa cenuşie a cornului lui AMMON care este o scoarţă de tipul arhicortexului.

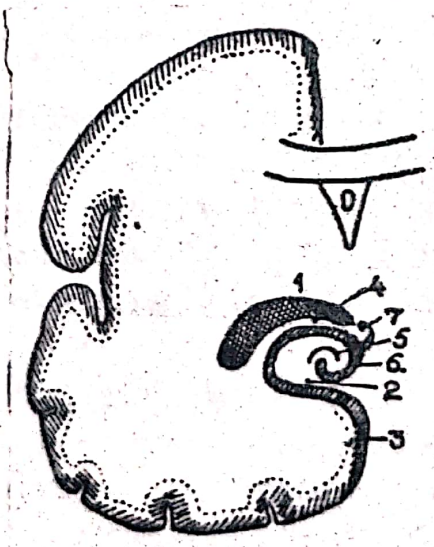


Fig. 89. Formarea cornului Ammon.

1=prelungirea sfenoidală a ventricolului lateral, 2=şanţul hipocampic, 3=girusul hipocampic, 4=alveus, 5=fascia dentata, 6=substanţa cenuşie a cornului Ammon, 7= fimbria.

B) Fascia dentata (sau corpul gudronat al anatomiştilor francezi). Este o lamă de substanţă cenuşie în formă de semilună cu hilul îndreptat intern în care pătrunde substanta cenuşie a cornului lui AMMON (fig.82,89) Fascia dentata trebuie este considerată ca aparţinînd circumvoluţiei intralimbice; ea întreţine numeroase conexiuni cu substanţa cenuşie a cornului lui AMMON.

Conexiunile cornului lui AMMON

Se stabilesc cu :

1. neocortexul cerebral
2. cornul lui AMMON controlateral
3. talamusul
4. hipotalamusul
5. formaţia reticulată a trunchiului cerebral

Această înşiruire cuprinde numai cele mai importante conexiuni, deoarece în mod practic corpul lui AMMON este legat de mai toate structurile nevraxului.

1. Conexiunile cu neocortexul:

Se stabilesc în special cu neocortexul orbito-frontal, insular şi temporal. Se realizează :

- fie prin fibre scurte de asociaţie :
- fie prin fascicolul uncinat care uneşte scoarţa lobu lui orbito-frontal de cornul lui AMMON şi nucleul amigdalian. (fig.64)

2. Conexiunile cu cornul lui AMMON controlateral:

Se realizează prin fibrele comisurale ale trigonului cerebral, care alcătuiesc psalteriumul (fig.74).

3. Conexiunile cu nucleul talamic :

Sînt reprezentate de fibrele pedunculului infero-intern al talamusului. Porţiunea magnocelulară a nucleului dorsomedian

al talamusului este legată de cornul lui AMMON prin fibre ce intră în alcătuirea acestui peduncul.

Porţiunea parvocelulară a aceluiaş nucleu este unită de cortexul prefrontal.

In acest fel, nucleul dorsomedian al talamusului devine, prin cele două porţiuni ale sale, o importantă staţie de legătură între cortexul prefrontal şi cornul lui AMMON.

4. Conexiunile cu hipotalamusul:

Sînt integrate în cadrul circuitului lui PAPEZ (fig.9o)

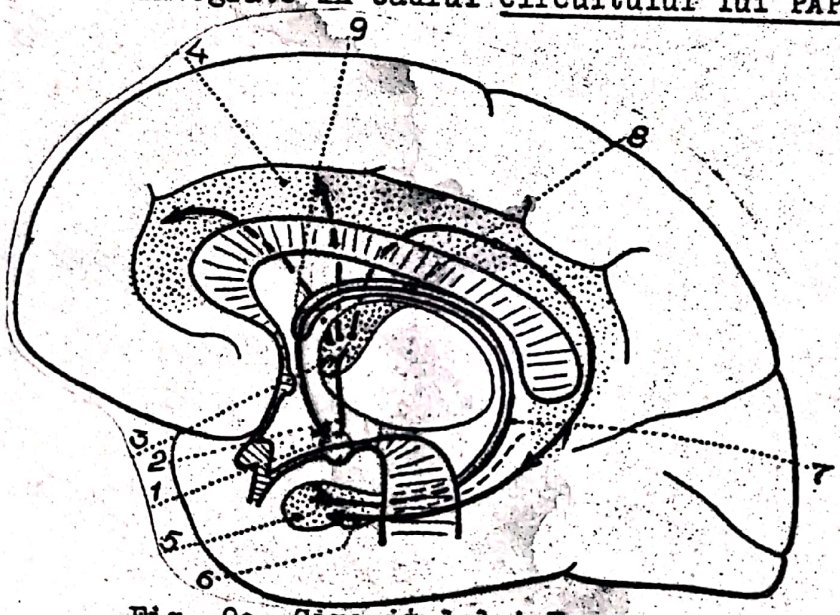


Fig. 9o. Circuitul lui Papez.

1=tuberculul mamilar, 2=fascicolul mamilo-talamic, 3=nucleii anteriori ai talamusului, 4=girusul cingular, 5=hipocamp, 6=fimbria, 7=stîlpul posterior al trigonului, 8= corpul trigonului cerebral, 9=stîlpul anterior al trigonului.

Acesta începe de la nivelul tuberculilor mamilari ai hipotalamusului şi prin fascicolul mamilo talamic ajunge în nucleii anteriori ai talamusului.

Eferenţele acestor nuclei se proiectează pe scoarta girusului cingular. De aici, fibrele de asociatie ce alcătuiesc fascicolul cingular prelungesc circuitul pînă pe scoarţa girusului hipocampic de unde fibre scurte de asociatie îl dirijează spre cornul lui AMMON.(fig.9o).

Returul circuitului lui PAPEZ este reprezentat de fibrele eferente ale cornului lui AMMON. Ele iau drumul fimbriei şi apoi de-a lungul stîlpului posterior al trigonului cerebral, a corpului şi a stîlpului său anterior se ajunge la tuberculii mamilari. (fig. 9o)

In acest circuit sînt interconectate structurile nervoase centrale care sînt răspunzătoare de expresia emoţiei. El joacă deasemeni şi un rol important în memorizarea faptelor recente (memoria de fixare).

Nu toate fibrele trigonului cerebral sfîrşesc în tuberculii mamilari. O parte se desprind din stîlpii anteriori ai acestuia în dreptul comisurii albe anterioare, pentru a sfîrşi în aria septală şi în nucleii hipotalamusului anterior (fig. 9o).

5. Conexiunile cu formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

Cu formaţia reticulată, cornul lui AMMON întreţine legături în dublu sens prin intermediul fibrelor ce alcătuiesc fascicolul median al telencefalului.

In cadrul acestor conexiuni se închide aşa numitul circuit al lui NAUTA sau circuitul mezencefalico-limbic (fig. 91)

Acesta străbate următoarele etape:

Nucleul lui NAUTA (sau aria limbică a mezencefalului) - nucleul interpeduncular - hipotalamus - cornul lui AMMON - aria septală - neocortexul frontal.

Returul acestui circuit are loc pe un drum foarte asemănător, aparţinînd de acelaşi fascicol median al telencefalului.

Prin fibrele sale aferente, fascicolul median al telencefalului reprezintă un important canal informaţional al rhinencefalului. De-a lungul său ajung în hipotalamus şi apoi în structurile rhinencefalice nu numai impulsuri nespecifice din formaţia reticulată ci şi numeroase mesaje din căile senzitivo-senzoriale specifice. Aceasta deoarece toate căile senzitivo-senzoriale lasă colaterale în neuronii formaţiei reticulate ascendente.

In acest fel cornul lui AMMON şi aria mnezică a hipotalamusului joacă un rol important în memorizare.

Pe aceiaşi rută s-ar produce şi desincronizarea neocortexului în timpul somnului paradoxal, ca urmare a intrării în acţiune a structurii lui JOUVET din calota punţii.

Prin fibrele sale eferente fascicolul median al telencefalului ar putea interveni în declanşarea somnului cu unde lente. Căci de-a lungul său s-ar transmite excitaţiile hipnogene serotoninergice cu punct de plecare din aria septală spre nucleii rafeului din bulb. Aceşti nuclei, se ştie, sînt consideraţi responsabili de instalarea somnului cu unde lente.

Fig. 91. Circuitul lui Nauta.

1=nucleul lui Nauta, 2=nucleul interpeduncular, 3= aria septală, 4=nucleii rafeului, CA= Cornul lui Ammon - în plin : returul circuitului - punctat: turul circuitului.

2. Lobul piriform

Este alcătuit din :

A. Uncusul hipocampic (aria 34)(fig.88)

B) Aria entorinală (ariile 28 şi 35)(fig.85)

C) Nucleul amigdalian.

A) Uncusul hipocampic : se află aşezat la partea anterioară a girusului hipocampic; este cunoscut şi sub numele de aria prepiriformă. (fig. 92)

B) Aria entorinală: cuprinde restul girusului hipocampic. Ea este separată de circumvoluţia temporo-occipitală externă (aria 36) printr-un şanţ rinal posterior şi este despărţită de uncus prin şanţul rinal inferior. (fig. 92)

Impreună cu uncusul, aria entorinală reprezintă capătul cortical al căii olfactive.

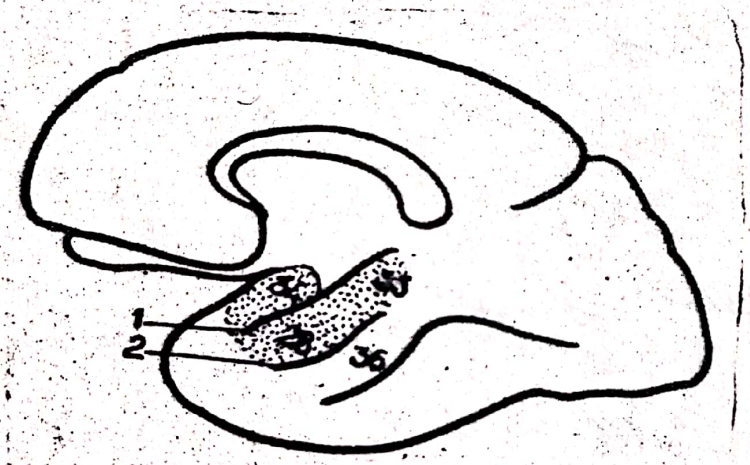


Fig. 92. Girusul hipocampic.
1=şanţul rinal inferior,2=şanţul rinal posterior

C) Nucleul amigdalian :(CORPUS AMYGDALOIDEUM)

Se află în profunzimea uncusului hipocampic, atingînd prin polul său anterior scoarţa acestuia.

Extremitatea posterioară a nucleului amigdalian corespunde unui plan vertical dus prin tuberculii mamilari în dreptul căruia ia contact cu coada nucleului caudat (fig.54,54 bis.78.8.

Superior, nucleul amigdalian vine în raport cu regiunea sublenticulară şi cu nucleul claustrum.

Nucleul amigdalian este înconjurat de o capsulă de substanţă albă ce trimite prelungiri în interiorul său subdivizîndu-l în subgrupe nucleare. După GASTANT, acestea sînt următoarele :

- nucleul median, nucleul cortico-median, nucleul central, nucleul lateral şi trei nuclei bazali: lateral,medial. şi accesor.

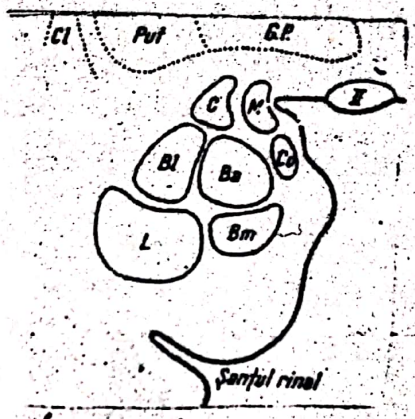


Fig.93.Nucleul amigdalian

Prezenţa acestor grupe, a căror reţinere este facultativă, justifică denumirea de complex amigdalian atribuită nucleului.

Conexiunile complexului amigdalian

a) Nucleul corticomedian este unicul care primeşte aferenţe olfactive prin stria olfactivă laterală.

b) Restul conexiunilor sînt reprezentate pe planşa de mai jos. (fig.94)

Dintre ele, cele mai importante sînt cele care unesc complexul amigdalian de hipotalamus şi se realizează prin intermediul striei terminale (fig. 94).

Structurile rhinencefalului, în special aria septală, complexul amigdalian şi cornul lui AMMON împreună cu conexiunile lor cu nucleii hipotalamici joacă un rol fundamental în elaborarea unor instincte de mare valoare biologică cum sînt :

instinctul sexual, alimentar şi cel de apărare.

1. Excitarea nucleilor din aria septală produce o puternică erectie ; ea se datoreste propagării excitatiei de-a lungul hipotalamusului şi apoi prin formatia reticulată spre nucleul parasimpatic sacrat al măduvii,care controlează erectia.

Prin intermediul fibrelor din structura trigonului cerebral, cornul lui AMMON excită aria septală favorizînd astfel apariţia erectiei.

Nucleul amigdalian exercită, prin intermediul striei terminale, o puternică inhibitie asupra ariei septale. De aceia distrugerea experimentală a nucleului amigdalian provoacă o hipersexualitate manifestă .

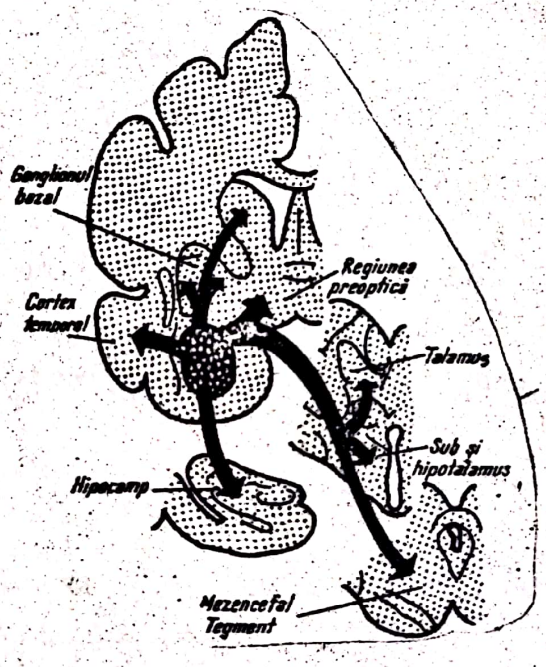


Fig. 94. Conexiunile nucleului amigdalian.

2. Actiunea inhibitorie a nucleului amigdalian se exercită şi asupra nucleului ventromedian al hipotalamusului care reprezintă aşa numitul centru al saţietătii. Prin lezarea nucleului amigdalian se provoacă animalului de experientă o foame exagerată , acesta fiind capabil să consume fără discernămînt orice i s-ar oferi (hiperoralitate).

3. Excitarea nucleului amigdalian produce o stimulare a centrilor dinamogeni hipotalamici stîrnind reacţia de apărare a animalului. Distrugerea aceluiaş nucleu lasă animalul indiferent la atacurile asupra sa (placiditate); el va rămîne însă foarte influenţabil la stimuli banali care înainte nu-i stîrneau interesul : este ceea ce numim hipermetamorfoza.

In concluzie :

In marile funcţii comportamentale, structurile rhinencefalice colaborează strîns cu hipotalamusul şi alte formaţiuni cortico-subcorticale învecinate.

De aceia unii autori extind limitele rhinencefalului dincolo de ce a fost arătat în acest capitol.

Astfel după GUYTON (care foloseşte termenul de sistem limbic) - în centrul rhinencefalului se aşează hipotalamusul

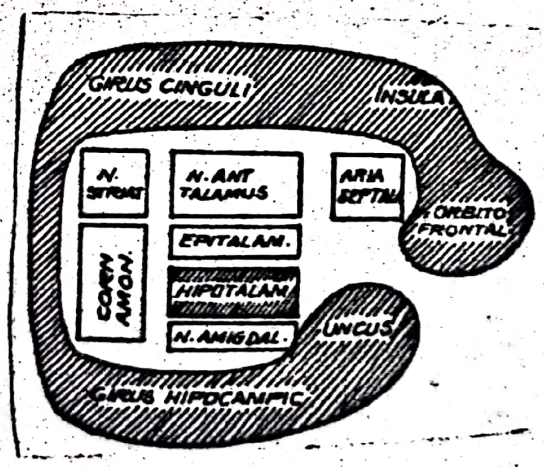


Fig. 95. Sistemul limbic după Guyton.

care conţine principalii centrii efectori ;

In jurul acestuia sînt grupate formaţiile rhinencefalice subcorticale reprezentate de : aria septală, epitalamus, nucleii anteriori ai talamusului, corpul striat, cornul lui AMMON şi nucleul amigdalian.

In jurul centrilor subcorticali se dispune cortexul limbic alcătuit din: cortexul orbito-frontal, insular, cingular, hipocampic şi al uncusului.

Fiecare din aceste elemente intervin în edificarea comportamentului ; deşi ele acţionează interdependent, îndeplinesc funcţii specifice în cadrul sistemului rhinencefalic.

CAILE NERVOASE

Căile descendente

Își au originea la nivelul scoarței cerebrale și coboară prin etajele nevraxului pentru a face sinapsă cu nucleii motori ai nervilor craniени și motoneuronii spinali.

In drumul lor :

I. Unele fibre parcurg acest traiect fără întrerupere, aducînd nucleilor motori din trunchi și măduvă impulsul voluntar, necesar executării mișcării.

Aceste fibre alcătuiesc <u>căile piramidale</u>.

II. Alte fibre, îndreptîndu-se spre aceeași țintă, fac în prealabil sinapsă în nucleii emisferelor cerebrale, cît și în unii nuclei intersegmentari ai trunchiului cerebral.

Ele realizează o cale descendentă, polisinaptică, numită <u>cale extrapiramidală</u>. Ea se încadrează în sistemul extrapiramidal, a cărui funcție este de a controla execuția mișcării.

I. Căile piramidale

Sînt alcătuite din trei tracturi simetrice în raport cu linia mediană :

1. Tracturile cortico-spinale (tracturile piramidale).
2. Tracturile cortico-nucleare (tracturile geniculate).
3. Tracturile cortico-oculo-cefalogire.

1. Tracturile cortico-spinale

Se întind fără întrerupere de la scoarța cerebrală la motoneuronii spinali.

<u>Originea</u> :

. Din totalul celor peste un milion de fibre care alcătuiesc tracturile cortico-spinale :

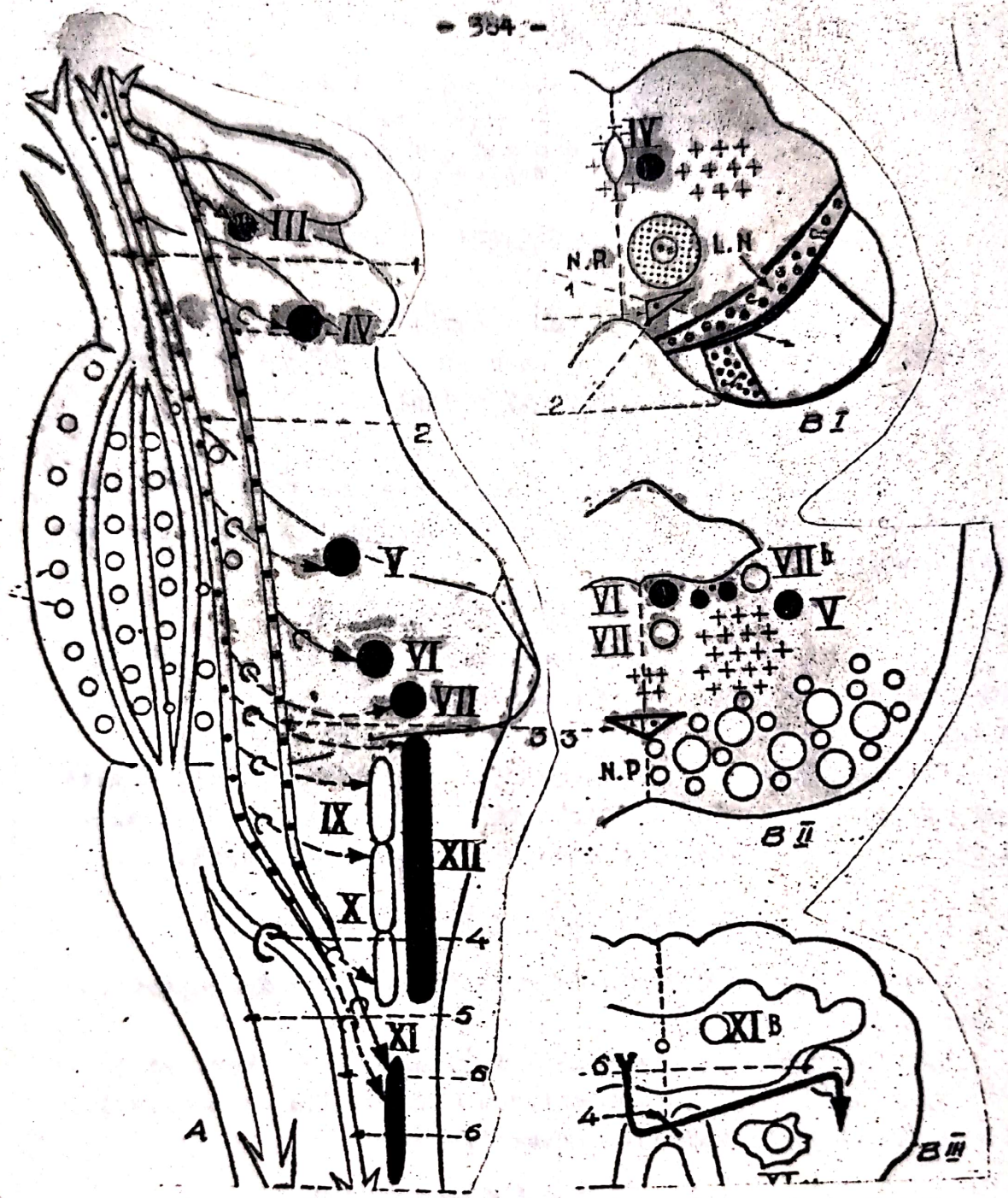


Fig.96. Căile piramidale în trunchiul cerebral

A = Vedere laterală a trunchiului cerebral.
B = Secţiuni orizontale la :

I - nivelul mezencefalului ;
II- nivelul punţii ;
III- nivelul bulbului.

1 = tracturile cortico-spinale ; 2 = tracturile cortico-nucleare; 3 = tracturile cortico-oculo-cefalogire; 4 = încrucişarea motorie ; 5 = tractul cortico-spinal ventral ; 6 = tractul cortico-spinal lateral.

- a. 3-4% (ceea ce revine la cca. 3o.ooo de fibre) reprezintă axonii neuronilor lui Betz ;

- b. circa 6o% provin din neuronii piramidali mici şi mijlocii ai ariei motorii 4 ;

- c. restul de 36% îşi au originea în alte zone ale scoarţei cerebrale.

Prin urmare, majoritatea fibrelor provin din aria motorie a scoarţei. Pe suprafaţa ei, neuronii de origine ai tracturilor cortico-spinale sînt dispuşi somatotopic realizînd homunculus-ul motor. Acesta are capul proiectat la partea inferioară a girusului precentral şi piciorul pe faţa medială a aceluiaşi girus (fig.68,97,98).

Fig.97. Homunculus motor şi senzitiv (vedere laterală)
1 = scizura Rolando; 2 = girusul frontal ascendent cu homunculus motor; 3 = girusul parietal ascendent cu homunculus senzitiv.

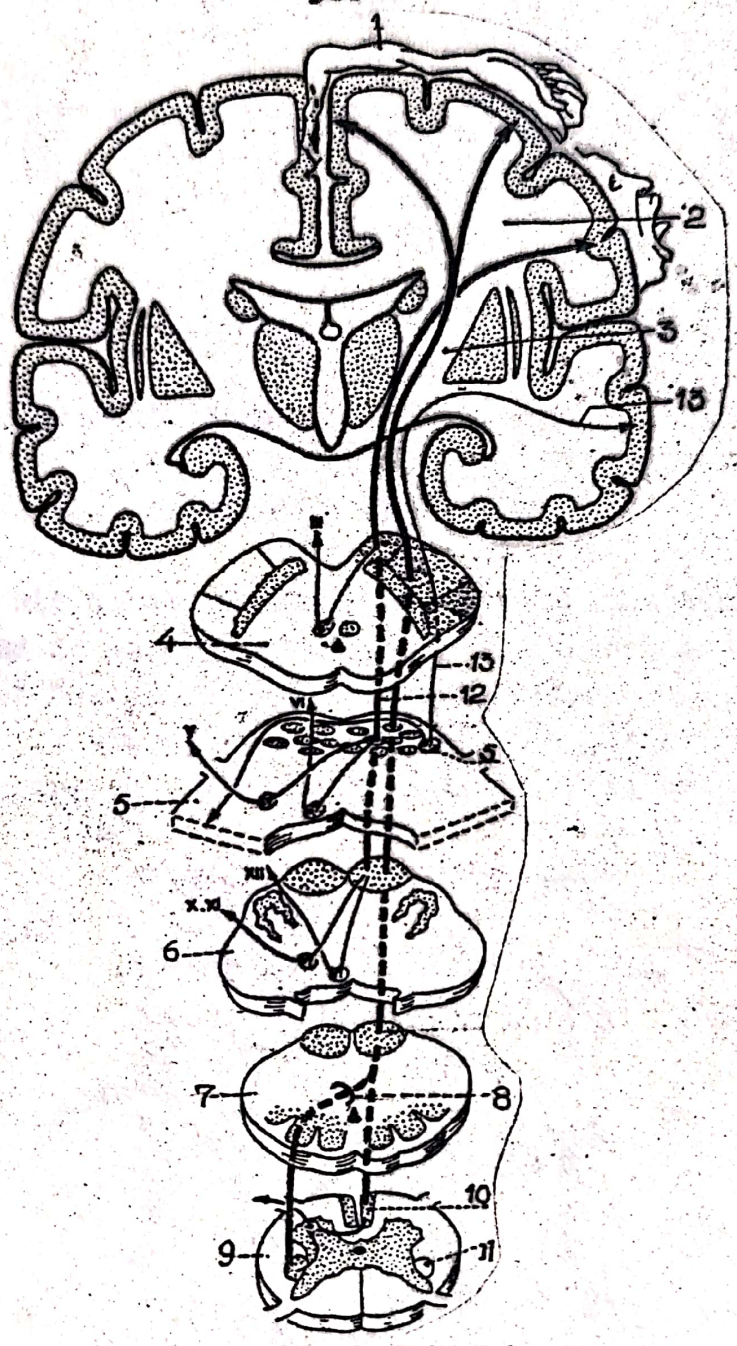


Fig.98. Calea piramidală

1 = homunculus motor; 2 = centrul oval; 3 = capsula internă; 4 = mezencefal ; 5 = protuberanța; 5' = nucleii pontici; 6 = bulbul în partea superioară; 7 = bulbul în partea inferioară; 8 = încrucișarea motorie; 9 = măduva cervicală; 10 = tractul piramidal direct; 11 = tractul piramidal încrucișat; 12 = tractul geniculat; 13 = fasciculul tempero-pontin.

Scanned with OKEN Scanner

Traiect :

- a. Fibrele tracturilor cortico-spinale părăsesc scoarţa cerebrală şi pătrund în centrul oval al substanţei albe. Aici se dispun sub forma unui evantai orientat în plan frontal şi în care somatotopia este aceeaşi ca în aria motorie a scoarţei (fig.68, 98).

- b. Apoi fibrele se adună într-un mănunchi compact, care se îndreaptă spre braţul posterior al capsulei interne. Dar înainte de a se angaja prin acest braţ, ele suferă o torsiune de 90^0, în virtutea căreia fibrele care aveau o situaţie inferioară devin anterioare, iar cele care ocupau o poziţie superioară devin posterioare (fig.68,99).

- c. Din capsula internă, tracturile cortico-spinale pătrund în piciorul pedunculului cerebral, ocupînd cele 3/5 mijlocii ale sale (fig.96,98). In acest segment fibrele pătrund, în urma unei noi torsiuni, după care somatotopia lor se schimbă: dinăuntru în afară se vor aşeza fibrele destinate muşchilor gîtului, membrului superior, trunchiului şi membrului inferior (fig.68).

- d. In punte, tracturile cortico-spinale pătrund în piciorul acesteia, determinînd relieful piramidelor pontine (fig.96,98).

In interiorul piciorului punţii fibrele cortico-spinale se răsfiră fiind disociate de nucleii pontini şi de fibrele transversale ponto-cerebeloase (fig.96,98).

- e. Ajunse în bulb, ele se grupează din nou în două fascicule compacte,ocupînd fiecare interiorul piramidei ventrale corespunzătoare (fig.96,98).

In treimea inferioară a bulbului, în fiecare piramidă bulbară, deosebim două contingente de fibre :

1. Un contingent lateral,care va coborî fără încrucişare în cordonul ventral homolateral al măduvii: este tractul cortico-spinal ventral sau tractul piramidal direct (fig.96,98).

2. Un contingent medial, mult mai voluminos decît precedentul : este tractul cortico-spinal lateral sau piramidal încru-

cişat (fig.96,98). Acesta se încrucişează cu simetricul realizînd încrucişarea piramidală (decusatio piramidae) şi apoi se angajează în cordonul lateral al măduvei, opus emisferului de origine (fig.96,98).

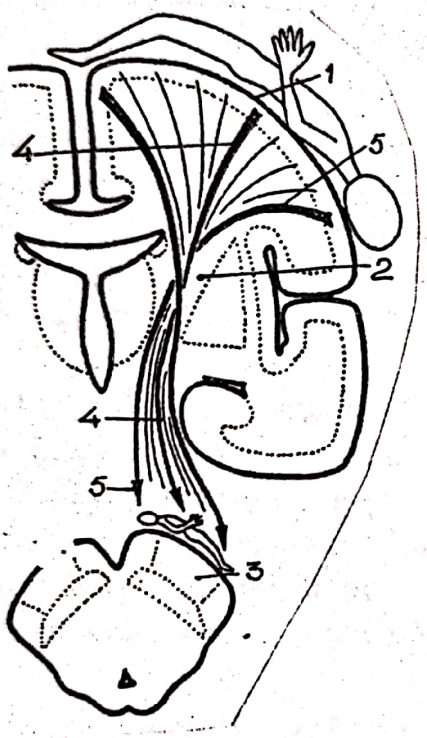


Fig.99

Dispoziţia fibrelor căii piramidale în scoarţa cerebrală, în capsula internă şi în pedunculul cerebral.

1. Scoarţa cerebrală ;
2. Capsula internă
3. Mezencefalul
4. Tractul cortico-spinal
5. Tractul cortico-nuclear

- f. La nivelul măduvei, fiecare din cele două tracturi trebuie urmărit aparte.

1. Tractul cortico-spinal ventral

Pe măsură ce coboară prin cordonul ventral al măduvei îşi încrucişează fibrele în comisura albă medulară, sfîrşind în neuronii motori ai cornului ventral, care comandă musculatura paraaxială (fig.100).

Fibrele acestui tract reprezintă doar 3o% din totalul căii cortico-spinale.

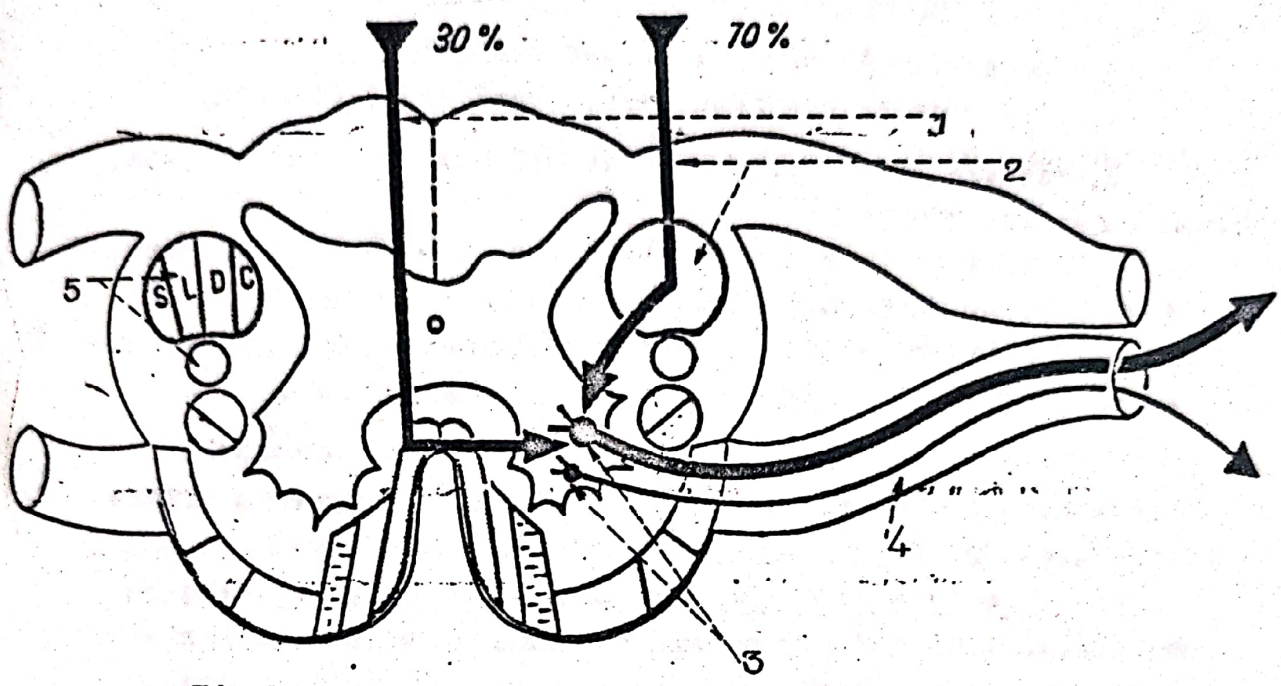


Fig.100. Tracturile piramidale la nivelul măduvei

1 = tractul cortico-spinal ventral; 2= tractul cortico-spinal lateral; 3 = motoneuronii din cornul ventral; 4 = rădăcina vehtrală a nervului spinal; 5 = somatotopia fibrelor tractului cortico-spinal lateral.

2. Tractul cortico-spinal lateral

Ocupă porţiunea centrală a cordonului lateral şi fibrele sale au o dispoziţie somatotopică (fig.100). Astfel, dinăuntru în afară, se aşează fibrele ce se vor distribui motoneuronilor care comandă respectiv muşchii gîtului, ai membrului superior, ai tranchiului şi ai membrului inferior. Acest tract cuprinde cca 7o% din totalul fibrelor tracturilor cortico-spinale.

De-a lungulambelor tracturi, ventral şi lateral, coboară şi fibre cortico-spinale homolaterale. Numărul lor este infim, iar valoarea lor funcţională neglijabilă. De aceea, din punct de vedere practic, putem considera că tracturile cortico-spinale sînt alcătuite numai din fibre încrucişate.

In concluzie :

1. Calea cortico-spinală prezintă pe traiectul ei doi neu-

roni :

- unul cortical (neuronul motor central);
- altul medular (neuronul motor periferic) (fig.98).

2. Fibrele tracturilor cortico-spinale sînt încrucişate. Încrucişarea lor are loc :

- în treimea inferioară a bulbului, pentru tractul cortico-spinal lateral (fig.96,98,1oo);
- în comisura albă a măduvei, pentru tractul cortico-spinal ventral (fig.98,1oo).

3. Dispoziţia tracturilor cortico-spinale în etajele nevraxului ne explică simptomele neurologice care apar ca urmare a lezării acestor căi, la un nivel sau altul. Astfel:

a - o leziune ce ocupă zona motorie a scoarţei este rareori globală. Ca urmare, ea va fi urmată de paralizii limitate controlaterale; de exemplu, o monoplegie (paralizia unui membru);

b - o leziune în centrul oval, unde fibrele căilor cortico-spinale sînt răsfirate în evantai, va determina apariţia de paralizii controlaterale, mai întinse, dar nu totale ;

c - o leziune la nivelul capsulei interne va da o hemiplegie totală, deoarece la acest nivel fibrele tracturilor sînt strîns alăturate, pentru a se angaja în defileul braţului posterior al capsulei ;

d - o leziune la nivelul trunchiului cerebral va fi urmată pentru aceleaşi motive, de o hemiplegie totală. Diagnosticul nivelului de leziune (pedunculi cerebrali, punte sau bulb) îl va stabili asocierea cu paraliziile nervilor cranieni ;

e - o leziune sub piramidele bulbare va da o hemiplegie homolaterală, din cauza predominenţei numerice şi funcţionale a tractului cortico-spinal lateral, faţă de cel ventral.

2. Tracturile cortico-nucleare

(Tracturile geniculate)

Unesc scoarţa cerebrală cu nucleii motori ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral (fig.96).

Originea :

Tractul cortico-nuclear este alcătuit din axonii neuronilor plasaţi în partea inferioară a zonei motorii a scoarţei (aria capului homunculus - ului motor) (fig.48,96).

Traiect :

Intrat în centrul oval se aşează la partea inferioară a evantaiului alcătuit de fibrele tractului cortico-spinal (fig. 48,97).

Odată cu rotirea acestuia, din plan frontal în plan sagital, tractul cortico-nuclear trece anterior şi pătrunde în genunchiul capsulei interne (fig.68).

Apoi, continuîndu-şi rotaţia în jurul tractului cortico-spinal, se va aşeza intern faţă de acesta şi se angajează în 1/5 internă a piciorului pedunculului cerebral (fig.68,96,99,101).

De aici, îşi continuă traiectul descendent, prin punte şi bulb, alături de tractul cortico-spinal (fig.96), dar pe măsură ce coboară, fibrele sale se desprind din mănunchiul comun şi trec etajat în calotă, pentru a face sinapsă cu nucleii motori controlaterali ai nervilor cranieni V, VII, IX, X, XI şi XII (fig.96,101). Reamintim, că nucleul facialului superior primeşte fibre şi din tractul cortico-nuclear homolateral, avînd deci cîte o reprezentare pe fiecare emisfer cerebral.

In concluzie :

1. Tracturile cortico-nucleare aduc comanda corticală spre nucleii motori ai nervilor cranieni (fig.96, 101).

2. Pe traiectul lor deosebim, întocmai ca şi la tracturile cortico-spinale, doi neuroni :

- a. un neuron motor central : este neuronul de origine

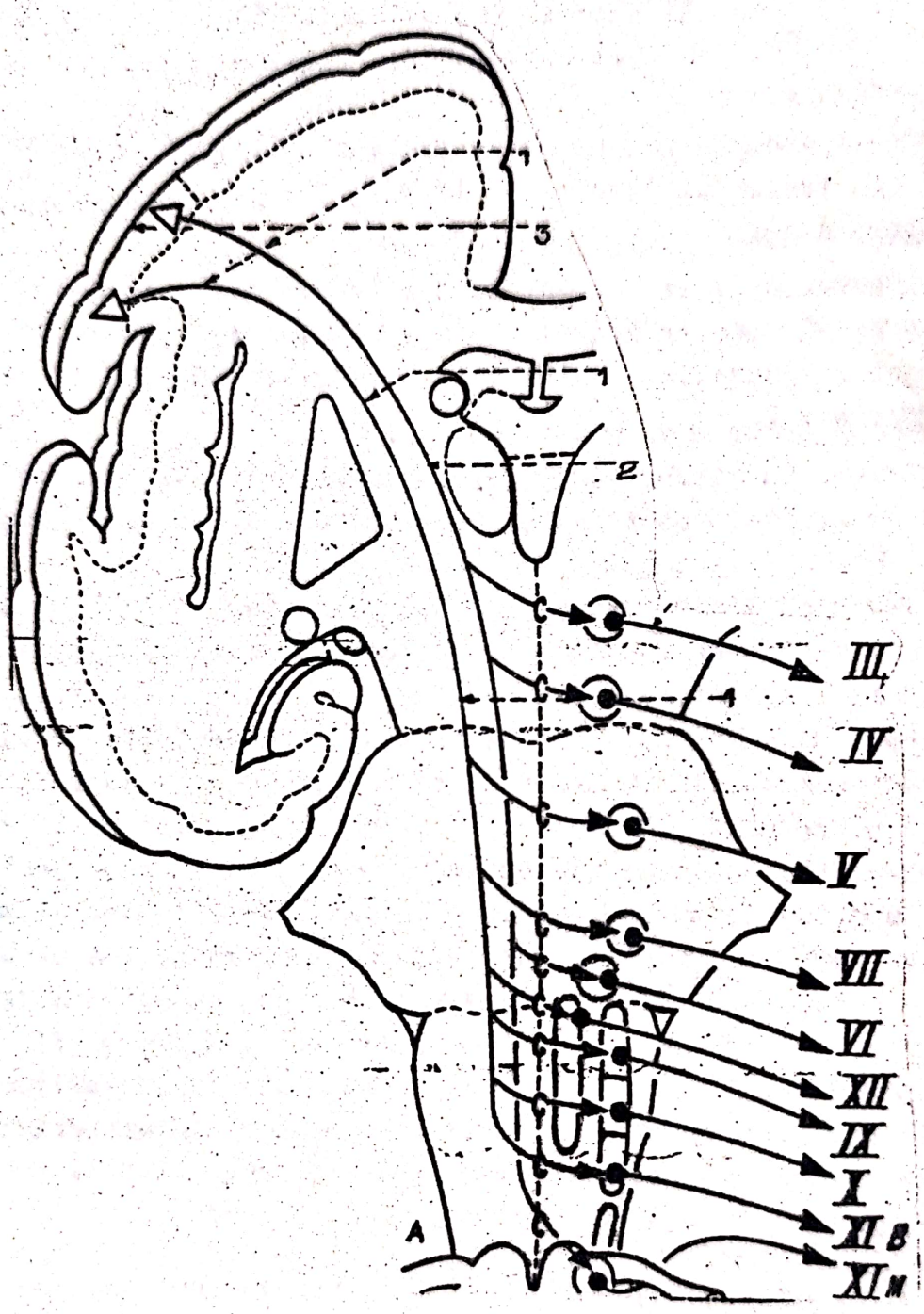


Fig.101. Tractul geniculat şi cortico-oculo-cefalogir

1= tractul geniculat ;
2= tractul cortico-oculo-cefalogir ;
3= scoarţa cerebrală.

din zona motorie a scoarţei ;

-b. un neuron motor periferic : reprezentat de fiecare dintre nucleii motori ai nervilor cranieni amintiţi.

3- Inainte de a sfîrşi în nucleul nervului cranian corespunzător, fibrele care se dirijează spre acesta încrucişează linia mediană (fig.96, 1o1).

Prin urmare şi calea cortico-nucleară este încrucişată. Incrucişarea are loc etajat, la nivelul encefalomerelor trunchiului cerebral.

3. Tracturile cortico-oculo-cefalogire

(Calea oculogiră)

Se întind de la scoarţa cerebrală pînă la nucleii oculomotori şi nucleul medular al nervului spinal (fig.96,1o1).

Pe această cale se asigură deplasarea sinergică a celor doi globi oculari într-o anumită direcţie, însoţită de eventuala întoarcere a capului în aceeaşi parte.

Aceste mişcări sînt indispensabile vederii binoculare, deoarece, pentru realizarea ei, axele celor doi ochi trebuie să rămînă tot timpul paralele.

Originea:

Neuronii de origine se găsesc în două arii corticale :

- a-în aria 8 de pe girusul frontal mijlociu (aşa numitul centru al mişcărilor conjugate a globilor oculari) (fig. 1o2) ;

- b. în aria 19 situată la răspîntia parieto-occipitală.

Prima arie asigură funcţia oculomotorie voluntară. Cea de a doua, în relaţie cu centrii vizuali corticali, se află în serviciul oculogiriei reflexe.

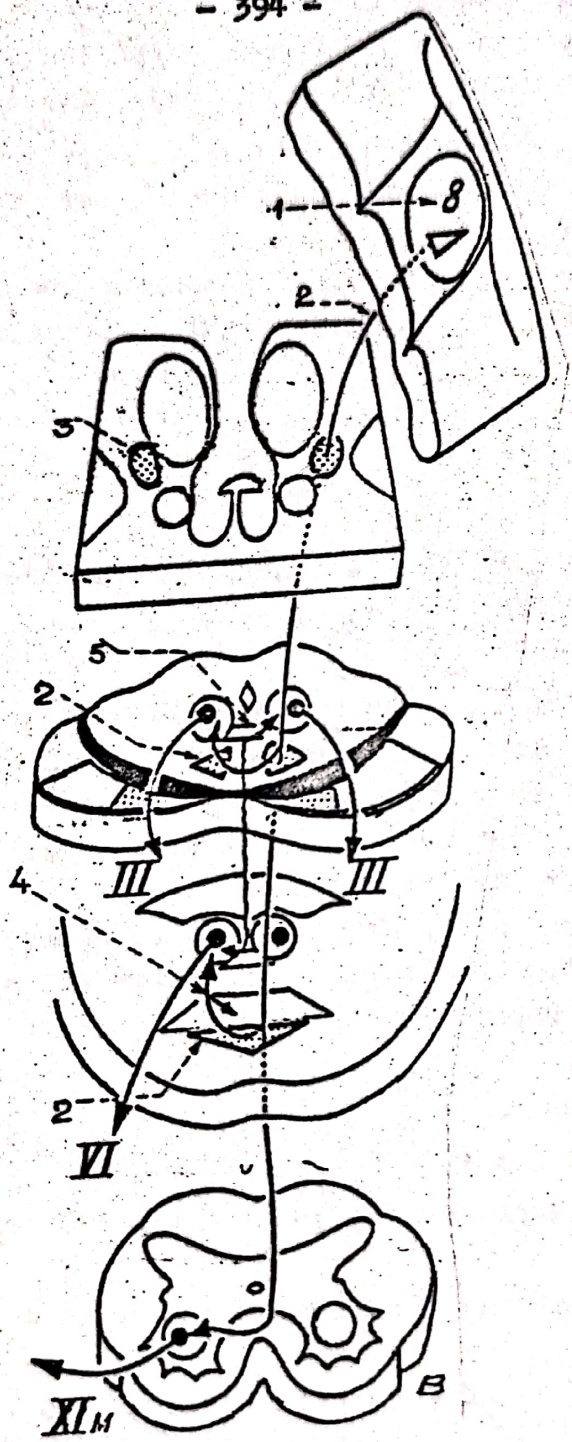


Fig.102. Tractul oculo-cefalogir

(vedere pe secţiuni orizontale)

1= ariile corticale; 2= tractul oculo-cefalogir ; 3= genunchiul capsulei interne; 4= lemniscus median; 5= bandeleta longitudinală posterioară.

Traiect :

Axonii neuronilor de origine alcătuiesc calea oculogiră. Aceasta se alătură tractului cortico-nuclear corespunzător, cu care coboară prin centrul oval şi capsula internă (fig.lol). Apoi se desparte de tractul cortico-nuclear şi pătrunde în calota mezencefalică sub numele de pes lemniscus profund (fig.96,lol, lo2).

Continuîndu-şi traiectul descendent prin calota trunchiului cerebral, calea oculogiră sfîrşeşte în nucleul medular al nervului spinal, lăsînd pe parcurs ramuri colaterale nucleilor oculomotori ai nervilor III, IV şi VI (fig.96,lol, lo2).

Terminarea acestor ramuri în nucleii oculomotori are loc prin intermediul unor centrii intermediari. Prezenţa acestora explică mecanismul prin care centrii de pe un emisfer cerebral pot coordona, în mod sinergic, contracţiile unor muşchi oculari cu inervaţie deosebită şi aceasta în mod simultan la ambii ochi. Astfel :

a. în cazul mişcărilor de lateralitate în plan orizontal:

Dacă ambii ochi privesc la dreapta este necesar să se contracte simultan :

- muşchiul drept extern de la ochiul drept şi
- muşchiul drept intern al ochiului stîng.

Se impune deci ca nucleii nervilor VI drept şi III stîng să primească concomitent comanda de la un emisfer cerebral. Evident dacă privirea este îndreptată spre stînga, faptele se desfăşoară analog, în sens invers. Explicaţia cea mai plauzibilă este aceea care admite existenţa unui centru intermediar, plasat în formaţia reticulată şi care primeşte comanda prin fibre ale tractului oculogir, de la emisferul homolateral (fig.lo3).

De la nivelul centrului intermediar excitaţiile sînt transmise spre nucleul nervului III homolateral şi VI controlateral.

In acest proces, un rol însemnat îl joacă şi fibrele din structura fasciculului longitudinal posterior al trunchiului cerebral, care unesc în acelaşi mod nucleii oculomotori III şi VI.

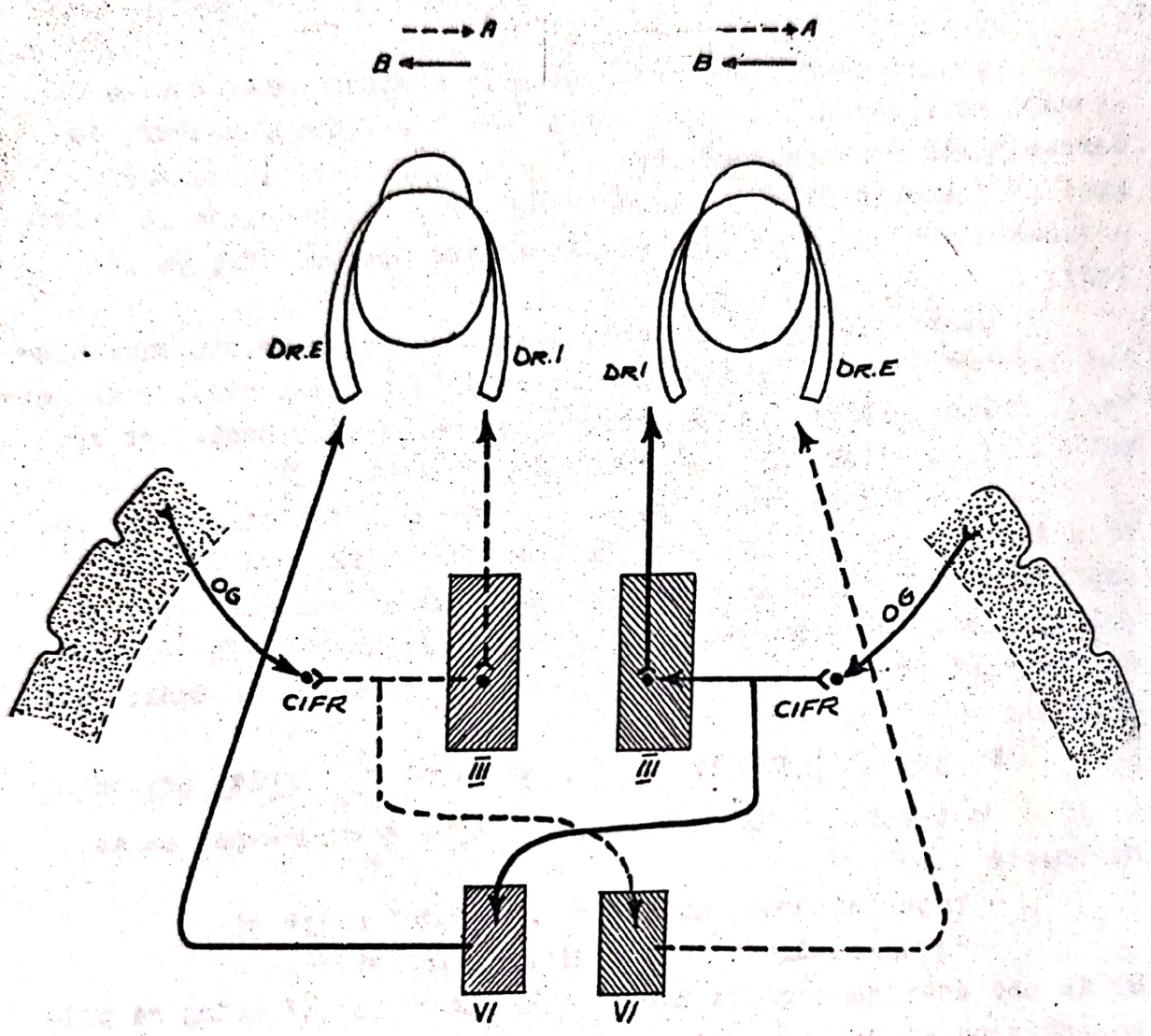


Fig.103. Coordonarea mişcărilor conjugate ale ochilor în plan orizontal.

A = deplasarea ochilor la dreapta ; B = deplasarea ochilor la stînga ; CIFR = centrul intermediar al formaţiei reticulate

In săgeţi pline : centrul intermediar din formaţia reticulată primeşte calea oculogiră (OG) de la emisferul drept. El va distribui apoi influxul nucleului III homolateral şi VI heterolateral. Ca urmare, ochii se deplasează la stînga. Deci emisferul drept este levogir.

In săgeţi punctate: Lucrurile se desfăşoară în sens invers, deci emisferul stîng este dextrogir.

Din mecanismul descris se deduce lesne că emisferul stîng comandă întoarcerea ochilor la dreapta(deci este dextrogir), iar cel drept comandă îndreptarea privirii spre stînga (deci este levogir).

b. In cazul mişcărilor de ridicare şi coborîre a ochilor, asigurate de nucleii nervilor oculomotori comuni, coordonarea se exercită prin intermediul nucleului interstiţial al lui Cajal.

Pierderea acestei funcţiuni este caracteristică sindromului lui Parrinaud.

c. In convergenţa globilor oculari, necesară în vederea de aproape, paralelismul axelor celor doi ochi trebuie rupt; acest lucru se realizează prin contracţia muşchilor drepţi interni de la ambii ochi.

Prin urmare şi această mişcare este asigurată de cei doi nuclei oculomotori comuni, iar coordonarea lor se efectuează prin intermediul nucleului lui Perlia.

Atunci cînd dirijarea privirii într-o parte atinge limita posibilităţii de rotire a ochilor, devine necesară şi rotirea capului în acelaşi sens. Mişcarea este sub dependenţa nucleului medular al nervului spinal şi necesită contracţia muşchilor sterno-cleido-mastoidian şi trapez.

Scanned with OKEN Scanner

II. Sistemul extrapiramidal (SEP)

Este alcătuit dintr-un complex polisinaptic care acţionează, în ultimă instanţă, pe neuronii motori medulari.

In acest complex sînt conectaţi :

A. Centrii corticali

B. Centrii subcorticali

C. Nucleii extrapiramidali ai trunchiului cerebral

D. Cerebelul.

A. Centrii corticali

Sînt reprezentaţi de ariile extrapiramidale ale scoarţei cerebrale. Ele ocupă teritorii largi pe suprafaţa emisferelor cerebrale. Astfel :

a - pe lobul frontal întîlnim ariile 4s,6,8,8s (fig.1o4);

b - pe lobul parietal sînt ariile 1,2,3,2s,5,7 (fig.1o4);

c - pe lobul temporal se află aria 21 (fig.1o4);

d - pe lobul occipital găsim ariile 18,19,19s (fig.1o4).

Acestor arii li se mai alătură porţiuni din scoarţa girusului cingular, orbitar şi insular.

B. Centrii subcorticali

Sînt următorii (fig.1o5) :

a - Nucleii corpului striat : nucleul caudat şi nucleul lenticular.

b - Nucleii extrapiramidali ai talamusului :

1. nucleul ventral anterior ;
2. nucleul ventral intermediar ;
3. nucleul centromedian al lui Luys.

c - Nucleii regiunii subtalamice şi sublenticulare, dintre care citäm :

1. nucleul subtalamic al lui Luys;
2. substanţa nenumită a lui Reichert.

C. Nucleii extrapiramidali din trunchiul cerebral

Sînt următorii :

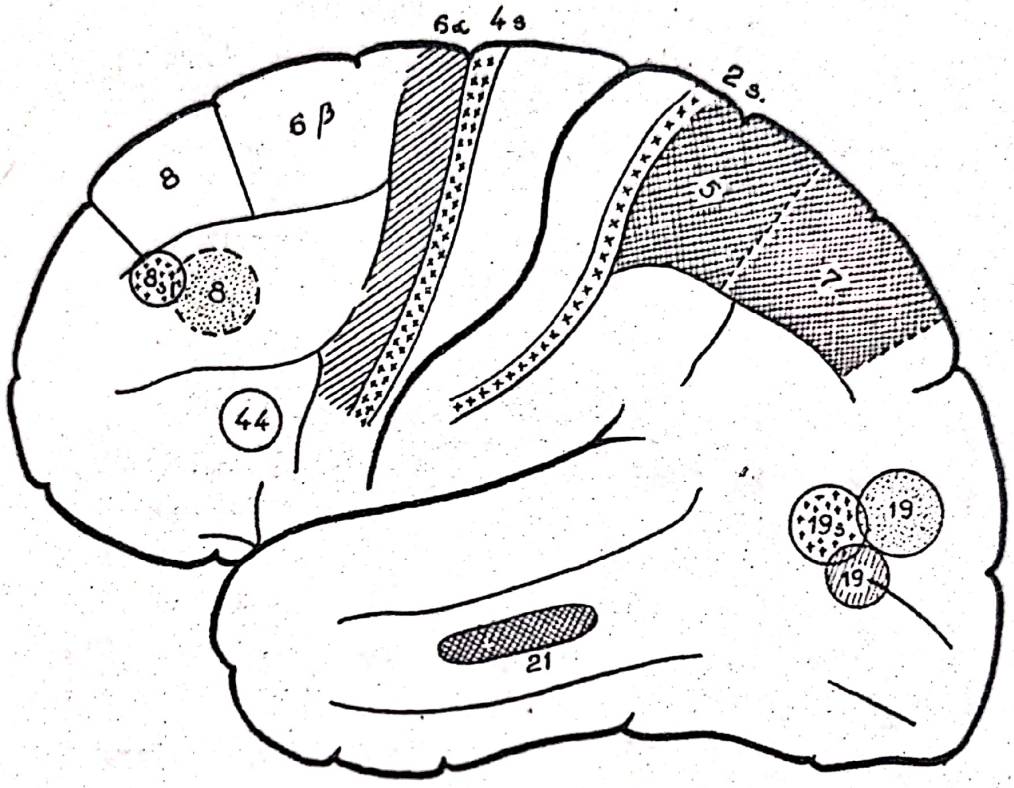


Fig.104. Ariile extrapiramidale

1. Nucleul roşu şi substanţa neagră, care se prelungesc pînă în regiunea subtalamică(fig.1o5).
2. Nucleii formaţiei reticulate descendente.
3. Oliva şi paraolivele bulbare.
4. Nucleii vestibulari.

D. Cerebelul

Este racordat la sistemul extrapiramidal prin importantele conexiuni pe care le are cu (fig.1o5) :

- ariile extrapiramidale ale scoarţei ;
- nucleul ventral intermediar al talamusului ;
- nucleii extrapiramidali din trunchiul cerebral.

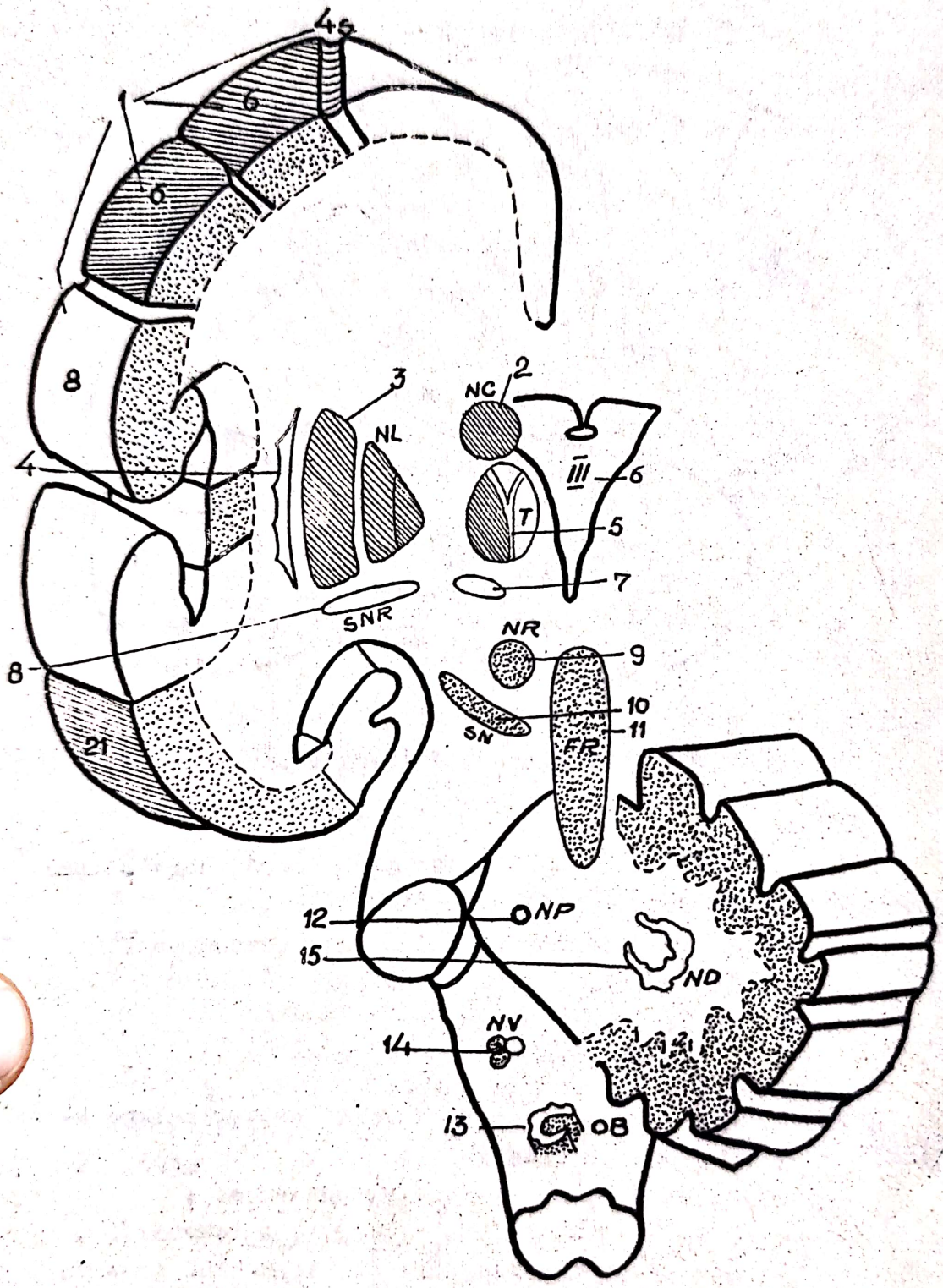


Fig.105. Constituenții sistemului extrapiramidal

1= Arii corticale extrapiramidale; 2= nucleul caudat; 3= nucleul lenticular; 4= claustrum; 5= talamusul; 6= ventriculul III; 7= nucleul subtalamic al lui Luys; 8= substanţa nenumită a lui Reichert; 9= nucleul roşu; 10= substanţa neagră; 11= nucleii formaţiei reticulate descendente; 12= nucleii pontici; 13= oliva bulbară; 14= nucleii vestibulari; 15= nucleul dinţat al cerebelului.

Fibrele sistemului extrapiramidal

Toate structurile descrise sînt interconectate printr-un mare număr de fibre. Ele pot fi grupate astfel :

A. Fibre parapiramidale sau fibrele COEPS.

B. Fibre cu originea în nucleii subcorticali.

C. Fibre ce constituie tracturile extrapiramidale.

A. Fibrele parapiramidale sau fibrele „COEPS"

Aceste fibre iau naştere din ariile extrapiramidale ale scoarţei cerebrale; de aici şi numele de fibre COEPS (prescurtarea internaţională a denumiriicortically originating extra piramidal system).

Ele se alătură tracturilor piramidale, cu care coboară pînă în formaţia reticulată şi măduvă. Alăturarea lor la căile piramidale justifică denumirea de fibre parapiramidale (fig.1o6).

In cursul coborîrii lor prin etajele nevraxului, din mănunchiul lor comun se desprind fibre care sfîrşesc în :

- nucleii subcorticali, în special în caudat şi în putamen ;
- în nucleul subtalamic ;
- în nucleii extrapiramidali ai trunchiui cerebral;
- în nucleii pontici şi de aici la cerebel (fig.1o6).

Graţie fibrelor parapiramidale, fiecare din constituenţii sistemului extrapiramidal, cît şi motoneuronii medulari sînt legaţi de cortexul cerebral.

B. Fibrele cu originea în nucleii subcorticali

Işi au originea în palidus şi se concentrează în următoa-

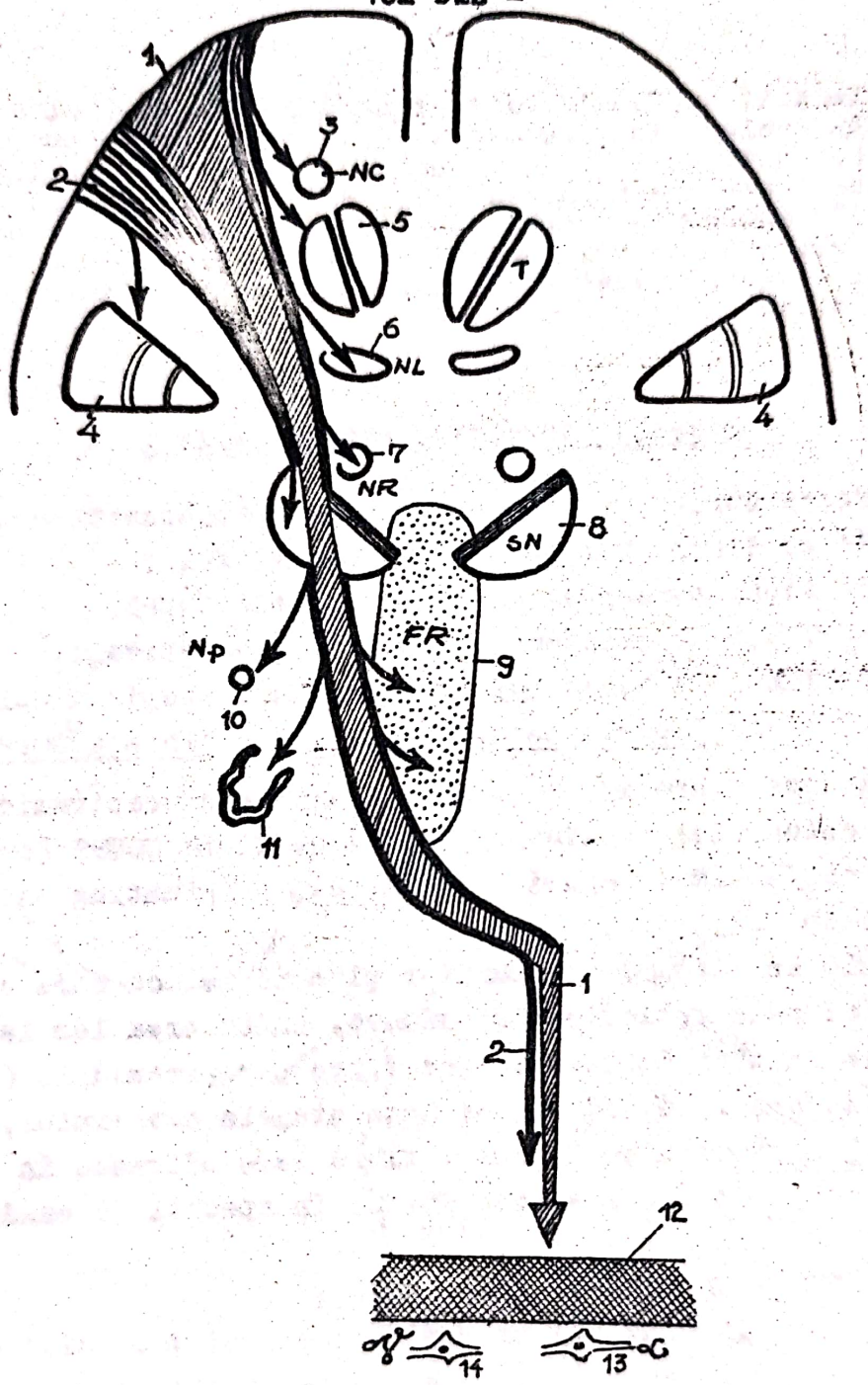


Fig. 106. Fibrele parapiramidale (sistemul COEPS)

1=Calea piramidală; 2=fibrele parapiramidale; 3=n.caudat; 4=n. lenticular; 5=talamus; 6=n.Luys; 7=n.roşu; 8= substanţa neagră 9=formaţia reticulată descendentă; 10=n.pontici; 11=oliva bulbară; 12=neuroni intercalari; 13=neuroni alfa; 14=neuroni gama.

Scanned with OKEN Scanner

rele fascicule :

1. ansa_lenticulară_ care unește palidusul cu toți nucleii extrapiramidali din regiunea subtalamică și trunchiul cerebral(fig.58,59);

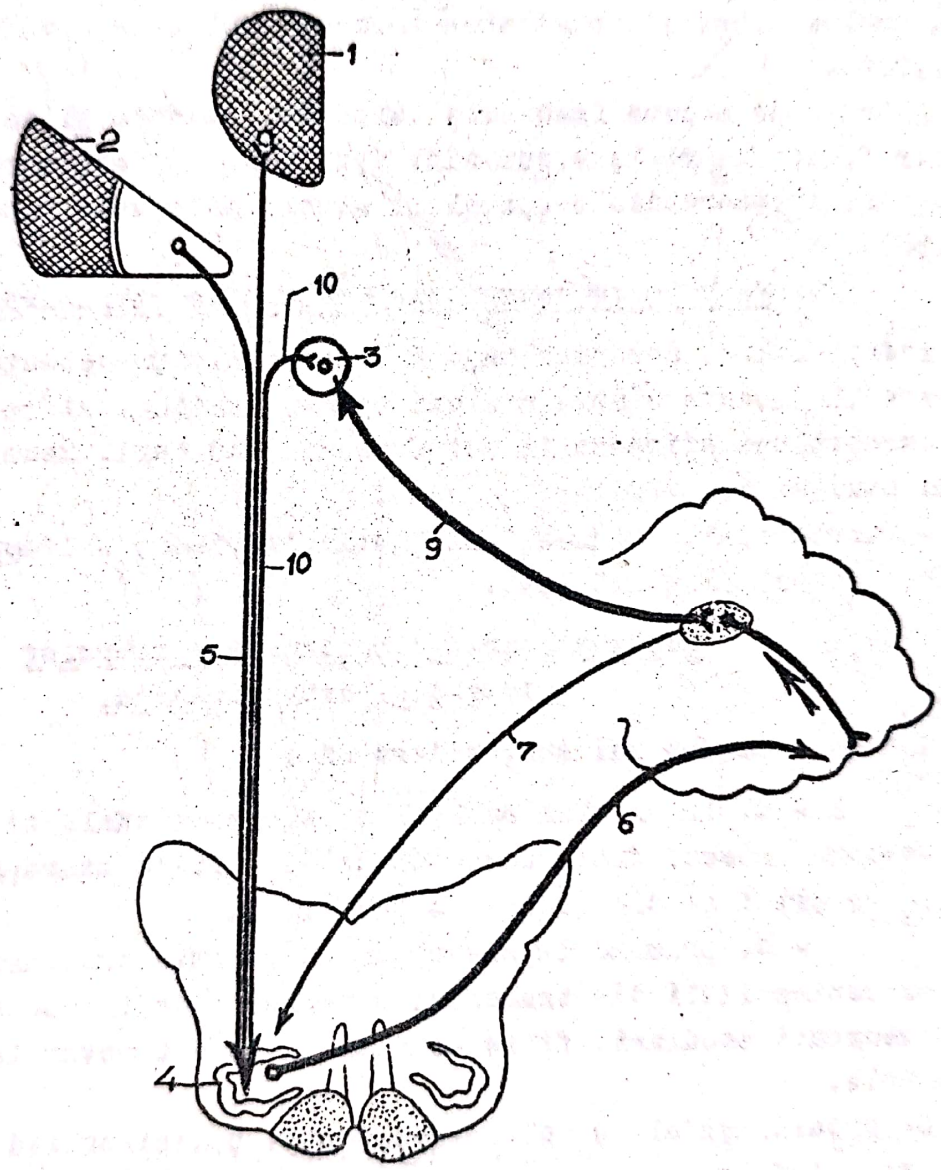


Fig.107. Fasciculul central al calotei și circuitul olivo - cerebelo - rubro - olivar

1= talamus; 2= nucleul lenticular; 3= nucleul roșu; 4= oliva bulbară; 5= fasciculul central al calotei; 6= fibrele olivo-cerebeloase,7=fibrele cerebelo-olivare; 8= nucleul interpozitus; 9=fibrele dentorubrice;10= fibrele rubro-olivare.

2. fasciculul lenticular care leagă palidusul de nucleul subtalamic homolateral şi de cel controlateral (fig.58,59);

3. fasciculul central al calotei cu originea în palidus, talamus, nucleul roşu şi terminarea în complexul olivar bulbar (fig.107,109).

Alături de aceste fascicule compacte, amintim şi de existenţa unor fascicule răzleţe,cum sînt fasciculele : strio-rubric, strio-nigric, strio-reticulo-spinal şi altele mai puţin însemnate (fig.58).

C. Fibrele ce constituie tracturile extrapiramidale

Aceste fibre, descrise deja în capitolele precedente, iau naştere în fiecare dintre nucleii extrapiramidali ai trunchiului cerebral şi sfîrşesc în motoneuronii medulari. Reamintim că ele alcătuiesc tracturile:

- rubrospinal, nigrospinal, reticulospinal, olivospinal şi vestibulospinal (fig.108,109).

Sistematizarea funcţională a fibrelor sistemului extrapiramidal

Din cele expuse mai sus, reiese că :

I - a. la nivelul nucleilor extrapiramidali ai trunchiului cerebral sosesc fibre descendente din ariile extrapiramidale ale scoarţei şi din nucleii subcorticali ;

- b. primind impulsuri de la aceste structuri, nucleii extrapiramidali din trunchiul cerebral trimit descendent, spre motoneuronii medulari, fibre care alcătuiesc tracturile extrapiramidale.

Se crează astfel, o cale descendentă, polisinaptică de-a lungul căreia influxul se propagă de la scoarţă şi nucleii subcorticali pînă la neuronii motori ai măduvei. Este calea motorie extrapiramidală.

II - Dar,în afară de aceste legături în sens descendent, constituienţii sistemului extrapiramidal sînt uniţi între ei prin conexiuni inverse. Se realizează astfel circuitele sistemului extrapiramidal.

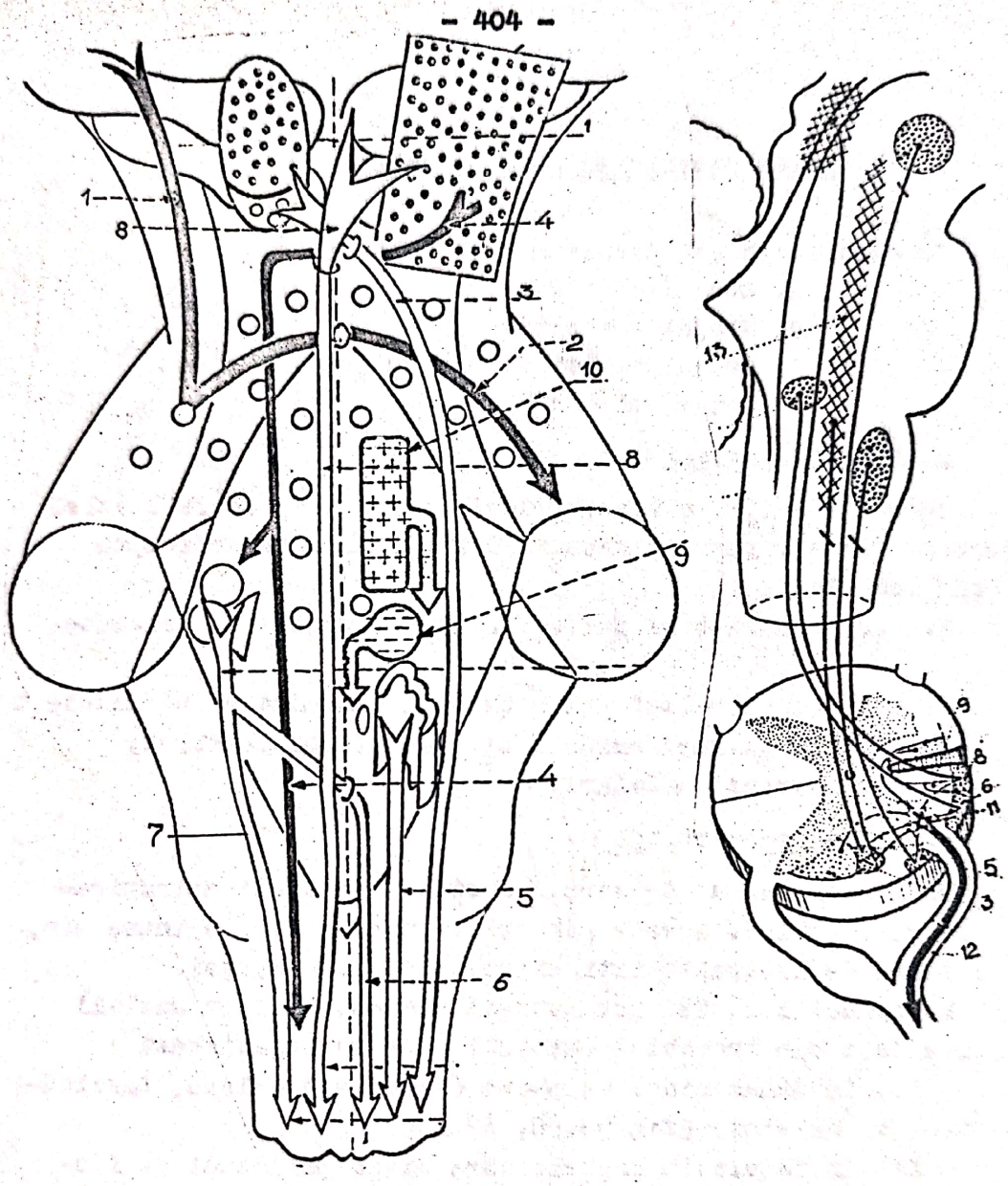


Fig.108. Tracturile extrapiramidale din trunchiul cerebral

1= fibrele cortico-pontine; 2= fibrele ponto-cerebeloase; 3= tractul rubro-spinal; 4= tractul nigro-spinal; 5= olivo-spinal; 6= vestibulospinal ventral; 7= vestibulo-spinal lateral; 8= tractul tecto-spinal; 9= tractul reticulo-spinal ventral; 10= tractul reticulo-spinal lateral; 11= motoneuronii medulari; 12= rădăcina ventrală a nervului spinal.

Scanned with OKEN Scanner

I. Calea motorie extrapiramidală

In descrierea ei, deosebim trei etaje :

A. Etajul cortical
B. Etajul subcortical
C. Etajul nucleilor extrapiramidali din trunchiul cerebral.

A. Etajul cortical

Cuprinde ariile extrapiramidale corticale. De la nivelul lor pornesc fibrele parapiramidale (COEPS), care se îndreaptă spre (fig.1o6, 1o9):

1. corpul striat şi nucleii extrapiramidali ai talamusului;
2. nucleul subtalamic şi substanţa nenumită a lui Reichert;
3. nucleii extrapiramidali ai trunchiului cerebral;
4. motoneuronii medulari.

B. Etajul subcortical

Este reprezentat de corpul striat şi nucleii extrapiramidali ai talamusului. Aceste formaţii, interconectate între ele, primesc fibre de la ariile extrapiramidale ale scoarţei.

La rîndul lor, îşi proiectează eferenţele spre nucleii extrapiramidali din trunchiul cerebral. Ele se organizează :

- fie în mănunchiuri compacte (ansa lenticulară, fasciculul central al calotei) (fig.58,59,1o7,1o9);
- fie în fascicule proprii, care unesc palidusul cu fiecare dintre nucleii extrapiramidali din trunchi (fig.58,1o9).

C. Etajul nucleilor extrapiramidali din trunchi

Aceşti nuclei :

- primesc aferenţe din cele două etaje suprajacente;
- trimit fiecare cîte un tract descendent, spre motoneuronii spinali. Aceste tracturi sînt următoarele : rubro-spinal, nigro-spinal, reticulo-spinal, olivo-spinal şi vestibulo-spinal.

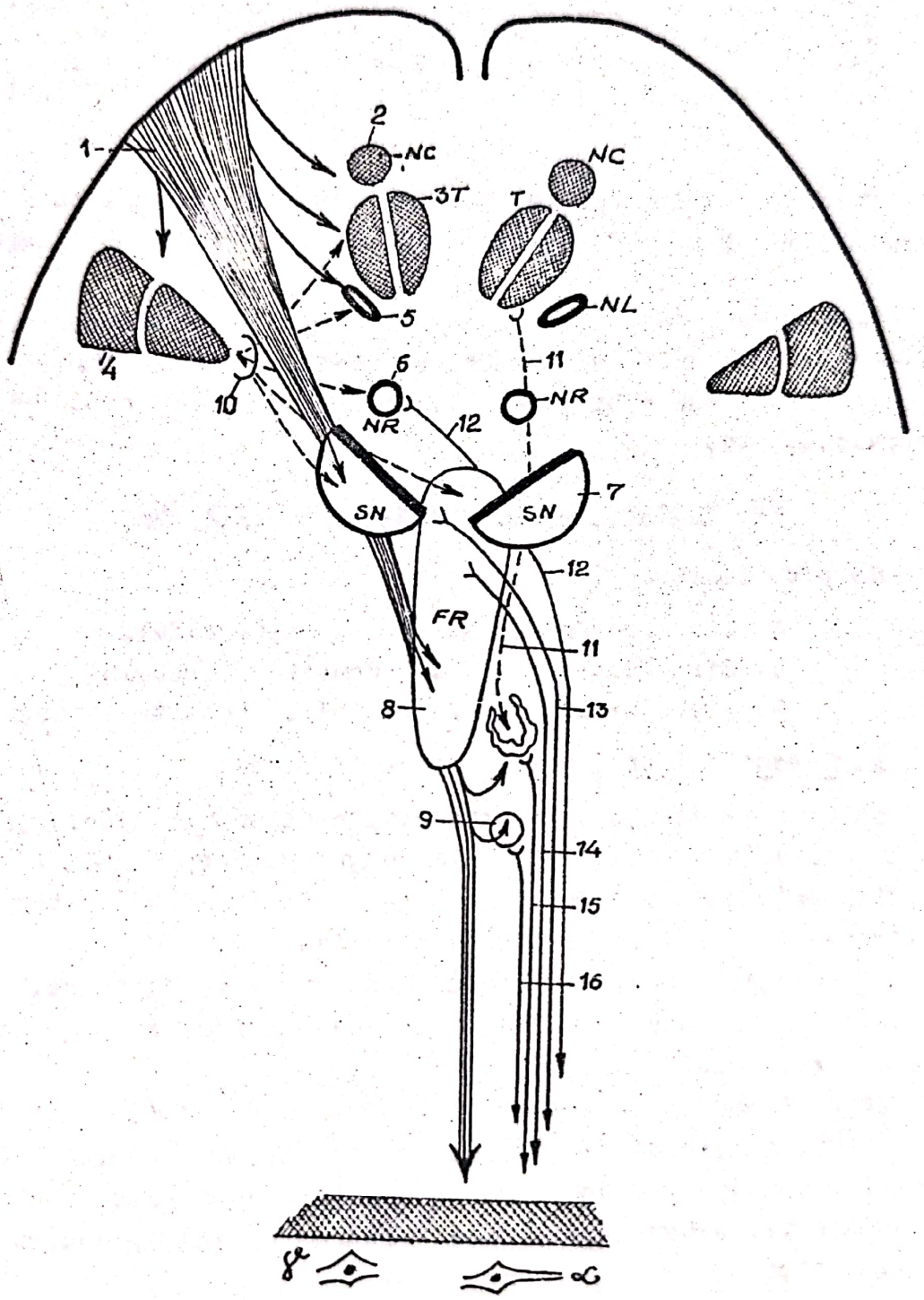


Fig. 109. Calea motorie extrapiramidală

Scanned with OKEN Scanner

1= fibrele COEPS; 2= nucleul caudat; 3= talamusul; 4= nucleul lenticular; 5= nucleul lui Luys; 6= nucleul roşu; 7= substanţa neagră; 8= formaţia reticulată; 9= nucleul vestibular; 10= ansa lenticulară; 11= fasciculul central al calotei; 12= tractul rubro-spinal; 13= tractul nigro-spinal; 14= tractul reticulo-spinal; 15= tractul olivo-spinal; 16= tractul vestibulo-spinal.

Precizăm că articularea tuturor acestor tracturi cu neuronii motori medulari are loc prin mijlocirea neuronilor intercalari.

De-a lungul căii motorii extrapiramidale sînt executate şi întreţinute comenzile care conduc mişcările semivoluntare şi cele automatizate cum sînt : mersul, scrisul, mimica, cîntatul la un instrument, etc.

II. Circuitele sistemului extrapiramidal

Se pot clasifica în :

A. Circuite între nucleii extrapiramidali
B. Circuite la care este conectat cerebelul
C. Circuite la care participă şi scoarţa cerebrală.

A. Circuite între nucleii extrapiramidali

Cel mai important este circuitul nigro-strio-nigric (fig. 110). In cadrul acestuia, substanţa neagră şi corpul striat sînt unite printr-o buclă închisă, care a putut fi dovedită de tehnicile microscopice şi cele electrofiziologice.

Substanţa neagră, principalul producător de dopamină, transferă această substanţă corpului striat de-a lungul etapei nigro-striate a circuitului.

Acest transfer este controlat de corpul striat prin sistemul de retroreacţie strio-nigric. Prin aceasta, striatul frînează producţia de dopamină de către substanţa neagră, atunci cînd saturaţia acestei substanţe a atins valoarea optimă în componentele corpului striat.

Deoarece dopamina este principalul mediator chimic al sis-

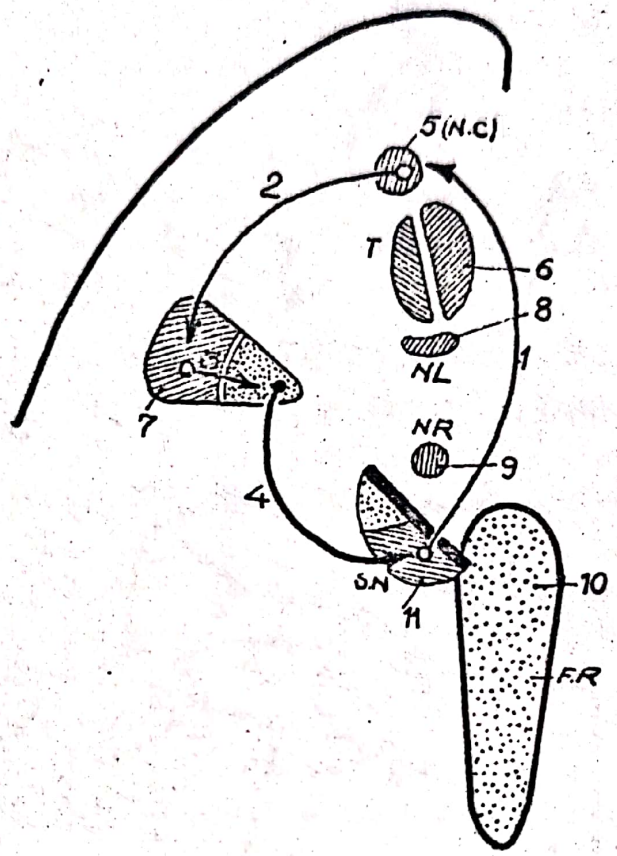


Fig.110. Circuitul nigro-strio-nigric

1,2,3,4= etapele circuitului nigro-strio-nigric; 5= nucleul caudat; 6= talamusul; 7= nucleul lenticular; 8= nucleul lui Luys; 9= nucleul roşu; 10= formaţia reticulată; 11= substanţa neagră cu pars compacta (haşurat) şi pars reticulata (punctat).

temului extrapiramidal, înţelegem de ce circuitul nigro-strio-nigric joacă un rol esenţial în funcţionarea normală a întregului sistem extrapiramidal.

B. Circuite la care este conectat cerebelul

Cele mai importante sînt :

1. Circuitul olivo-cerebelo-rubro-olivar

Îşi are originea în oliva bulbară şi ajunge la scoarţa

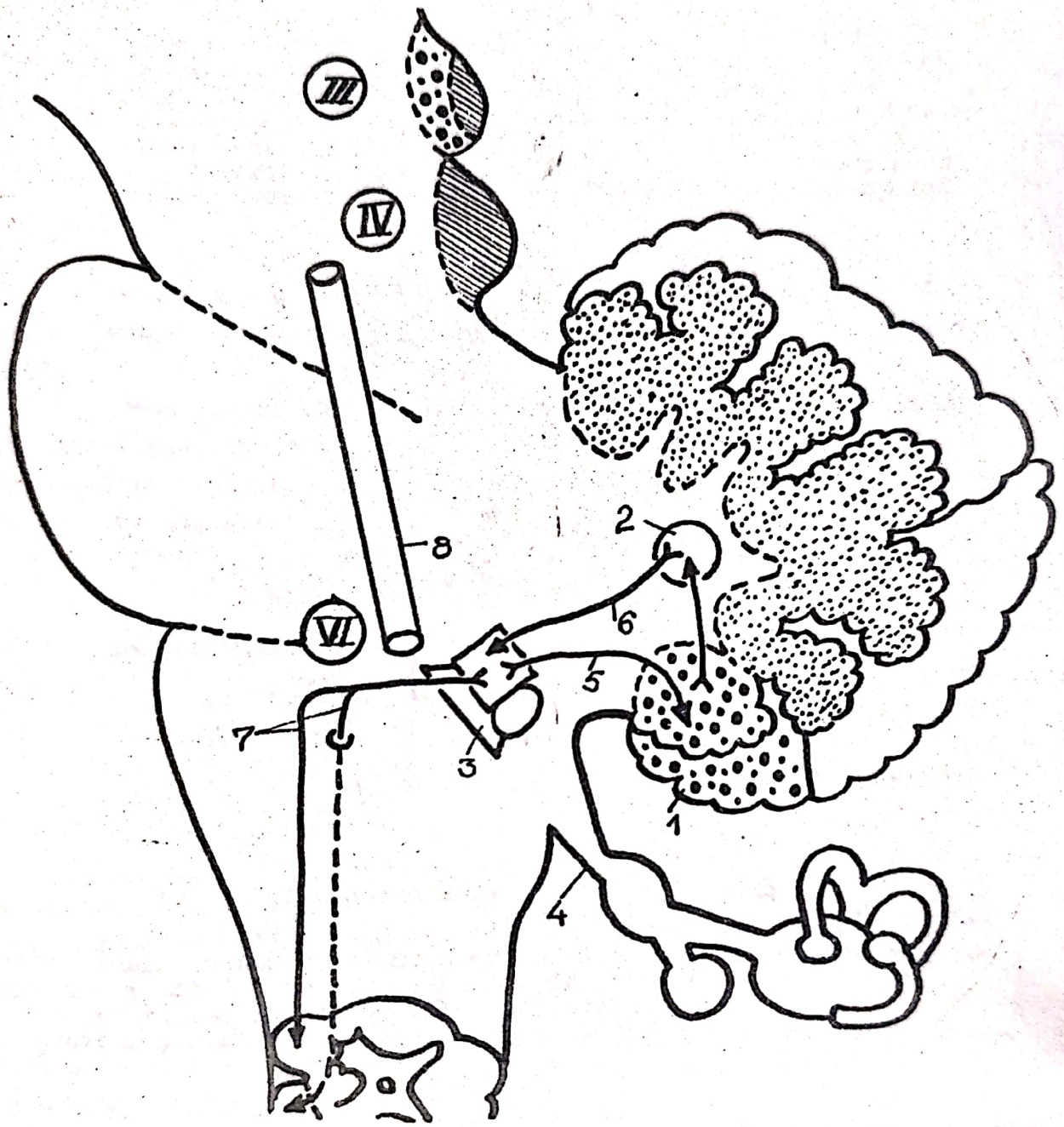


Fig. 111. Circuitul vestibulo-cerebelo-vestibular

1= scoarţa arhicerebelului; 2= nucleii fastigiali; 3= nucleii vestibulari; 4= nervul vestibular; 5= fibre vestibulo-cerebeloase ; 6= fibre cerebelo-vestibulare; 7= tractul vestibulo-spinal; 8= bandeleta longitudinală posterioară.

Scanned with OKEN Scanner

paleocerebelului prin fibrele olivo-cerebeloase (fig.1o7). De aici, este prelungit la nucleul interpozitus, de unde :

a - poate fi imediat reîntors la oliva bulbară, prin fibrele cerebelo-olivare;

b - sau este dirijat spre nucleul roşu, prin fibre cerebelo-rubrice şi reîntors la oliva bulbară de-a lungul fasciculului central al calotei (fig.1o7).

2. Circuitul vestibulo-cerebelo-vestibular

Scoarţa arhicerebelului şi nucleii fastigiali ai acestuia (fig.111);

- primesc de la nucleii vestibulari fibrele vestibulo-cerebeloase (fig.111);

- trimit acestor nuclei fibre cerebelo-vestibulare.

Acţiunea finală a ambelor circuite se exercită asupra motoneuronilor medulari alfa şi gama prin tracturile olivo-spinal şi respectiv vestibulo-spinal (fig.111).

Prin aceste circuite este reglată statica, în special staţiunea bipedă şi se ajustează tonusul muscular la necesităţile posturii.

3. Circuitul cortico-ponto-cerebelo-talamo-cortical

Are originea în ariile extrapiramidale ale scoarţei de pe suprafaţa lobilor frontali, parietal, temporal şi occipital. Prin intermediul fibrelor cortico-pontine şi ponto-cerebeloase, ajunge pe scoarţa neocerebelului(fig.1o8,112).

Returul acestui circuit trece prin nucleul dinţat al cerebelului şi nucleul ventral intermediar al talamusului,pentru a sfîrşi pe ariile motorii corticale (fig.112).

In acest circuit, cerebelul este racordat la sistemul extrapiramidal, la nivelul nucleului ventral intermediar al talamusului ; în acest fel se realizează colaborarea necesară:

- coordonării comenzilor corticale voluntare ;

- coordonării actelor motorii cu originea în nucleii subcorticali.

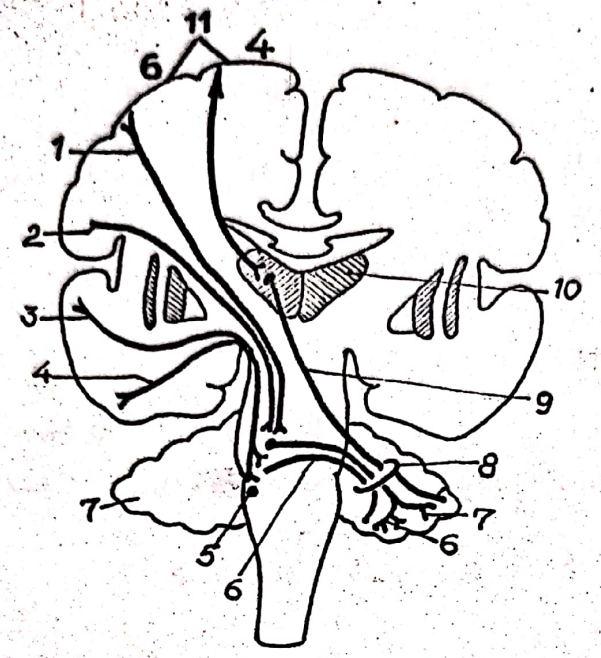


Fig. 112. Circuitul cortico-ponto-cerebelo-talamo-cortical

1= fibre fronto-pontine; 2= fibre parieto-pontine; 3= fibre temporo-pintine; 4= fibre occipito-pontine; 5= nucleii pontici; 6= fibre ponto-cerebeloase; 7= scoarţa cerebeloasă; 8= nucleul dinţat al cerebelului; 9= fibre cerebelo-talamice; 10= talamus (nucleul ventral intermediar); 11= ariile motorii 4,6.

Din prezentarea circuitelor de mai sus, reiese clar interdependenţa dintre cerebel şi sistemul extrapiramidal. Ca urmare :

1. Un dezechilibru provocat de degradarea sistemului extrapiramidal, va avea o indiscutabilă repercusiune asupra funcţiei cerebeloase.

2. Disfuncţiile nucleilor extrapiramidali vor avea ca urmare o dereglare a cuplului motoneuronal medular alfa-gama. Ca urmare,vor apare tulburări în descărcarea fusului neuromuscular, a cărui stimulare stă la originea excitaţiei proprioceptive cu destinaţie cerebeloasă.

Fiind defectuos aferentat, cerebelul va contribui suplimentar la alterarea funcţiilor tonice şi posturale deja afectate de dezechilibrul primar al sistemului extrapiramidal.

C. Circuite la care participă şi scoarţa cerebrală

1. Circuitul strio-reticulo-talamo-cortical

Ia naştere în palidus şi prin fibre ale ansei lenticulare ajunge în nucleii formaţiei reticulate (fig.113). De aici:

- deschide un braţ descendent spre motoneuronii medulari, format de tracturile reticulo-spinale;

- alte fibre, reticulo-talamo-corticale reîntorc circuitul spre scoarţa cerebrală.

Astfel, se scoate în evidenţă rolul formaţiei reticulate în cadrul sistemului extrapiramidal:

a. Prin intermediul ei, nucleii extrapiramidali pot acţiona în orice moment, fie ca inhibitori, fie ca activatori ai motoneuronilor medulari, după cum stimulează porţiunea inhibitorie sau activatoare a formaţiei reticulate descendente. In acest fel, formaţia reticulată contribuie la confecţionarea sau la accentuarea unor simptome extrapiramidale cum sînt : hipertonia musculară, akinezia sau tremurătura.

b. Formaţia reticulată ascendentă controlează sistemul de veghe. In acest fel, ea "pune în fază" funcţiile psihice care influenţează activitatea sistemului extrapiramidal.

2. Circuitul strio-talamo-striat

Işi are originea în palidus care întreţine strînse legături cu nucleii extrapiramidali ai talamusului. Aceştia reîntorc fibre la corpul striat (fig.113). Circuitul, autonom şi automat, intră totuşi în relaţie cu scoarţa cerebrală motorie prin fibre pe care aceasta le primeşte din partea nucleilor extrapiramidali ai talamusului.

Dereglări la nivelul acestui circuit duc la apariţia sindromului paleo-striat caracterizat prin :

- tremurătură statică şi posturală ;

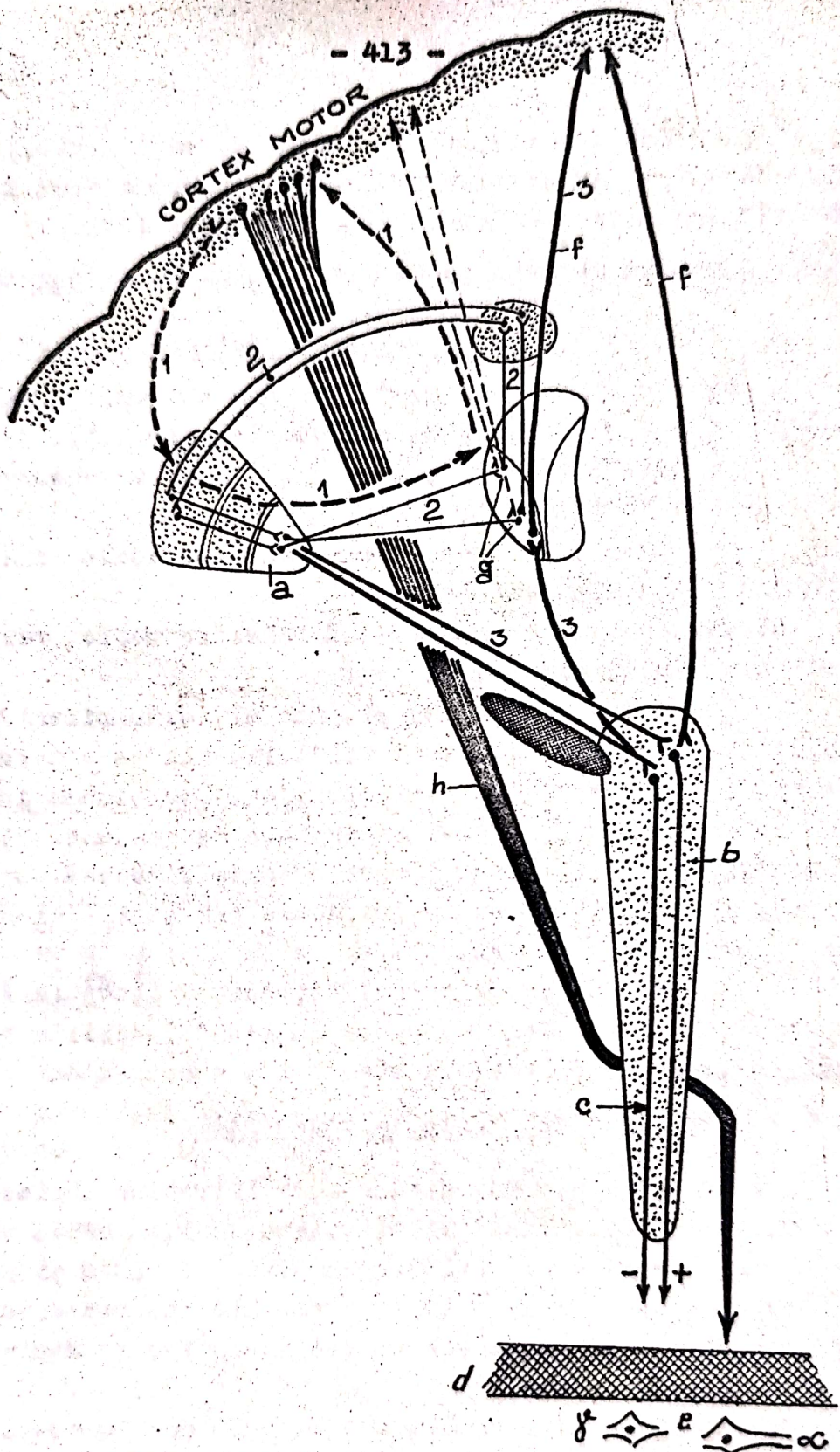


Fig.113. Circuite la care participă scoarţa cerebrală

Scanned with OKEN Scanner

1- linie groasă punctată = circuitul cortico-strio-talamo-cortical;
2- linie continuă subţire= circuitul strio-talamo-striat;
3- linie groasă continuă = circuitul strio-reticulo-talamo-cortical.
a= palidus; b= formaţia reticulată; c= tracturile reticulo-spinale; d= neuroni intercalari; e= motoneuronii medulari; f= fibre reticulo-talamo-corticale sau reticulo-corticale; g= nucleii extrapiramidali ai talamusului; h= calea piramidală.

- hipertonie musculară ;
- inerţie motorie care poate ajunge pînă la akinezie.

De aici şi numele de sindrom hiperton-hipokinetic.

Reamintim, că după Cordeau şi Lamarre, în nucleul ventral intermediar al talamusului, înglobat în acest circuit, se află centrul tremorigen (vezi nucleul talamic).

3. <u>Circuitul cortico-strio-talamo-cortical</u>

Numit şi circuitul inhibitor al lui Bucy,a fost deja expus în capitolul în care sînt prezentate conexiunile corpului striat.

Dereglări ale acestui circuit sînt însoţite de instalarea sindromului neostriat sau sindromul hiperkinetic-hipoton, dominat de apariţia unor mişcări involuntare, dezordonate numite mişcări coreo-atetozice.

Toate circuitele sistemului extrapiramidal ce antrenează scoarţa cerebrală, atrag atenţia asupra unui fapt esenţial :

- Sistemul extrapiramidal îşi exercită acţiunea asupra cuplului neuronal motor medular alfa-gama, pe două căi :

- a. prin intermediul tracturilor descendente extrapiramidale, între care cel reticulo-spinal joacă rolul principal (fig.113);

- b. prin intermediul capătului cortical a căii piramidale, urmînd ca de-a lungul acestei căi, impulsurile elaborate de nucleii subcorticali să ajungă la motoneuronii medulari (fig.113).

In acest fel, clasicul paralelism între sistemul piramidal şi extrapiramidal se estompează, cele două sisteme apărîndu-ne intricate şi interdependente funcţional .

Din datele expuse asupra organizării circuitelor extrapiramidale, reiese că fiecare circuit este indispensabil executării corecte a unei funcţii sau alta.

Aceasta nu înseamnă că el rezolvă de unul singur funcţia respectivă.

Marile funcţii ale sistemului extrapiramidal, cum sînt coordonarea mişcării, ajustarea tonusului muscular, abolirea mişcărilor anormale, conducerea mişcărilor semivoluntare şi a celor automatizate, depind de cooperarea tuturor structurilor care intră în alcătuirea sistemului.

Scanned with OKEN Scanner

Căile ascendente

Aceste căi transportă spre scoarţa cerebrală excitaţiile captate de receptorii periferici. Prin integrarea şi convertirea lor de către scoarţa cerebrală în senzaţii conştiente, sîntem informaţi de variatele semnale ale mediului înconjurător, cît şi de starea funcţională a propriilor noastre organe.

In funcţie de receptorii stimulaţi, sensibilitatea poate fi :

1. Sensibilitate exteroceptivă provenită prin excitarea receptorilor tegumentari : tactili, termici şi dureroşi.
2. Sensibilitate proprioceptivă rezultată din stimularea proprioceptorilor din organele locomotorii : muşchi, tendoane, articulaţii, oase.
3. Sensibilitate interoceptivă produsă prin excitarea receptorilor din pereţii viscerelor.
4. Sensibilitate senzorială obţinută prin stimularea receptorilor specializaţi, din fiecare organ de simţ.

Fiecare formă de sensibilitate dispune de căi proprii de-a lungul cărora este vehiculată în sens ascendent, spre scoarţa cerebrală. Aceste căi se numesc căi ascendente senzitive, sau senzoriale, dacă capătul lor periferic provine de la un organ de simţ.

Căile senzitive

După teritoriul din care sînt culese excitaţiile putem deosebi :

A. Căi senzitive de origine medulară.

B. Căi senzitive din teritoriul nervilor cranieni.

A. Căile senzitive de origine medulară

Caractere generale

a. Transportă excitaţiile culese de receptorii de la nivelul trunchiului şi membrelor. Aceste excitaţii sînt aduse la măduvă prin rădăcinile senzitive ale nervilor rahidieni.

b. Ele au comun faptul că în lungul lor întîlnim 4 neuroni:

1. un neuron periferic (protoneuronul) cu sediul în fiecare din ganglionii spinali. Prelungirea sa dendritică se îndreaptă spre receptori, de-a lungul nervilor spinali, de la care preia excitaţia. Axonul protoneuronului pătrunde în măduvă unde poate, după împrejurări :

- să întîlnească imediat al doilea neuron ;
- să urce pînă în bulb, unde face sinapsă cu al doilea neuron;

2. al doilea neuron (deutoneuronul) numit şi neuron nucleo-talamic, are sediul fie în cornul dorsal al măduvei, fie în bulb. El primeşte axonul neuronului periferic şi, la rîndul său, îşi trimite axonul în lungul unui tract ascendent, ce urcă pînă la talamus ;

3. al treilea neuron (talamo-cortical), plasat în nucleii de releu ai talamusului. El primeşte axonul neuronului precedent şi trimite proiecţii spre scoarţa cerebrală;

4. al patrulea neuron (cortical) se află în una din ariile senzitivo-senzoriale ale scoarţei(fig.114).

De la această regulă, valabilă nu numai pentru căile senzitive, ci şi pentru cele senzoriale, există excepţii, care vor fi semnalate la momentul potrivit.

După forma de sensibilitate pe care o transportă clasificăm căile senzitive de origine medulară în :

I. Căile sensibilităţii exteroceptive
II. Căile sensibilutăţii proprioceptive
III. Căile sensibilităţii interoceptive.

I. Căile sensibilității exteroceptive

După Head, deosebim două modalități de sensibilitate exteroceptivă :

1. Sensibilitate protopatică care cuprinde :

a. sensibilitatea tactilă difuză (grosolană) ;
b. sensibilitatea termică și dureroasă.

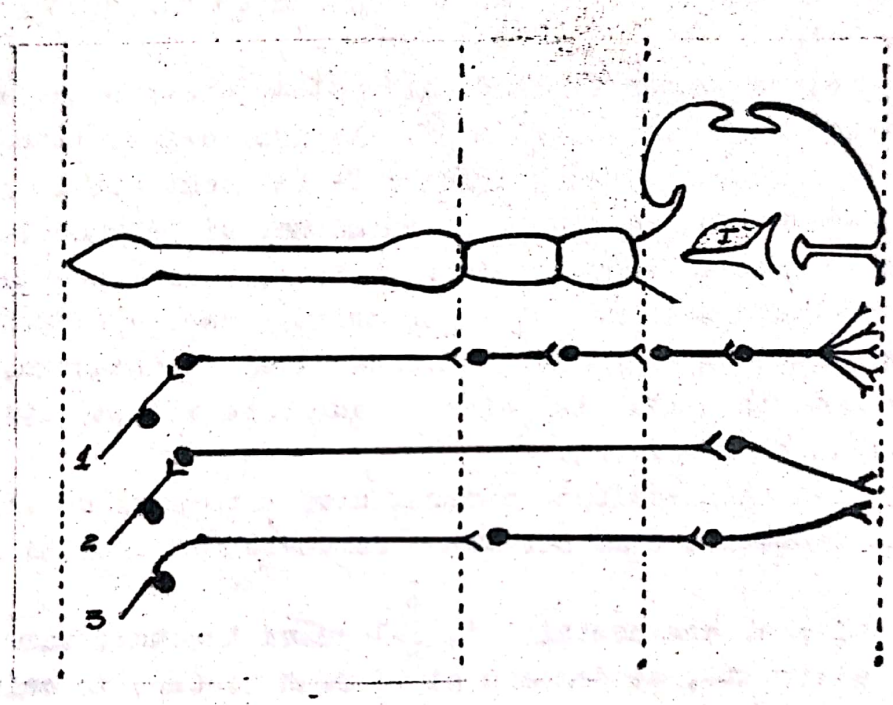


Fig. 114. Schema căilor senzitive

1 = cale senzitivă polisinaptică ;
2 = cale senzitivă cu 4 neuroni : spino-medulo-talamo-corticală ;
3 = cale senzitivă cu 4 neuroni : spino-bulbo-talamo-corticală.

2. Sensibilitatea epicritică care corespunde sensibilității tactile fine, discriminative.

Fiecare din aceste modalități ale sensibilității dispune de o cale de conducere proprie.

a. Calea sensibilității tactile protopatice

Primul neuron (neuronul periferic) se găsește în ganglionul spinal al fiecărui nerv rahidian. Dendritele acestui neuron preiau excitațiile de atingere și presiune de la receptorii cutanați. Axonii aceleraşi neuroni pătrund în măduvă, luînd parte la alcătuirea mănunchiului lateral al rădăcinii senzitive a nervului rahidian corespunzător; apoi intră în cornul dorsal al măduvei(fig.115).

Al doilea neuron (nucleo-talamic) se găsește în capul cornului dorsal, în zonele III și IV ale lui Rexeed, fiind reprezentat de neuronii somatosenzitivi de la acest nivel. Axonii lor încrucișează linia mediană, preependimar și pătrund în cordonul ventral opus al măduvei. Aici se inflectează, devenind ascendenți și alcătuiesc tractul spino-talamic ventral(fig.115).

In structura acestuia se așează dinafară înăuntru, fibrele ce provin de la nervii rahidieni controlaterali sacrați, lombari, toracali și cervicali.

Tractul spino-talamic ventral urcă prin axul calotei trunchiului cerebral, dînd numeroase colaterale formației reticulate.

La nivelul mezencefalului, cele două tracturi simetrice, pînă acum alăturate, se despart și pătrund fiecare în calota pedunculului cerebral corespunzător. Aici, își continuă traiectul lor ascendent și sfîrșesc în talamus.

Al treilea neuron (talamo-cortical) este reprezentat de neuronii nucleului ventral postero-lateral al talamusului. Axonii lor intră în constituția pedunculului superior al talamusului și, după ce străbat brațul posterior al capsulei interne și centrul oval, sfîrșesc pe scoarța cerebrală(fig.116).

Al patrulea neuron (cortical) corespunde neuronilor din prima și a doua arie senzitivă a scoarței cerebrale (fig.116).

Definită în etapele neuronale, calea sensibilității protopatice este o cale spino-medulo-talamo-corticală(fig.116).

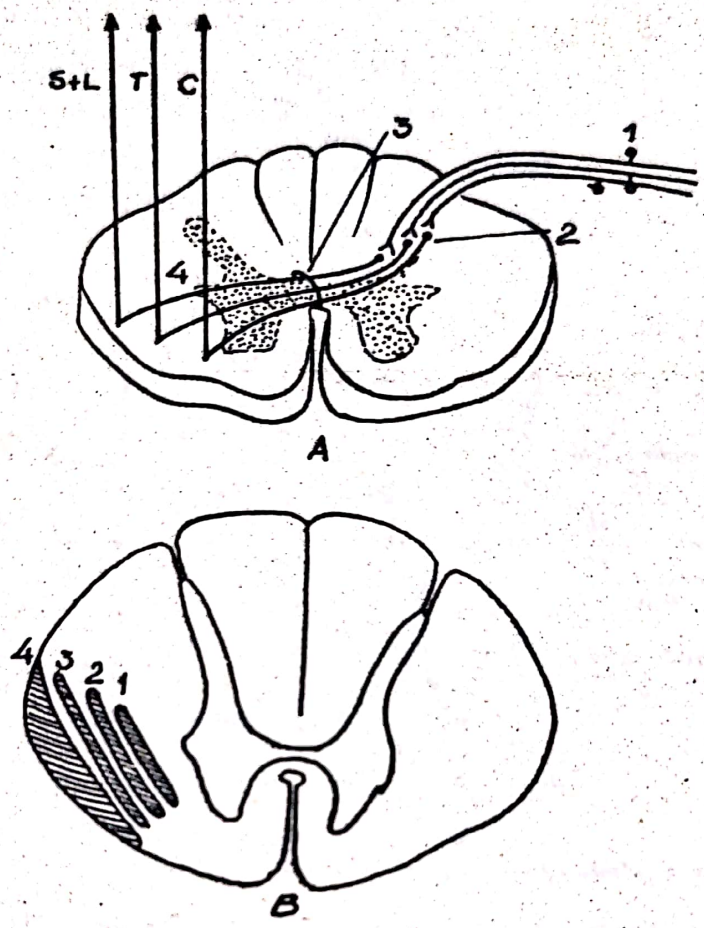


Fig.115

A. Schemă demonstrînd comportarea primilor doi neuroni ai căii sensibilităţii tactile protopatice :

1= primul neuron ; 2= al doilea neuron; 3= încrucişarea axonilor celui de al doilea neuron în comisura cenuşie a măduvei ; 4= aşezarea somatotopică a fibrelor tractului spino-talamic ventral : S sacrate, L lombare, T toracale şi C cervicale.

B. Reprezentare schematică a organizării somatotopice a tractului spino-talamic ventral : 4,3,2,1 fibre sacrate, lombare, toracale şi cervicale.

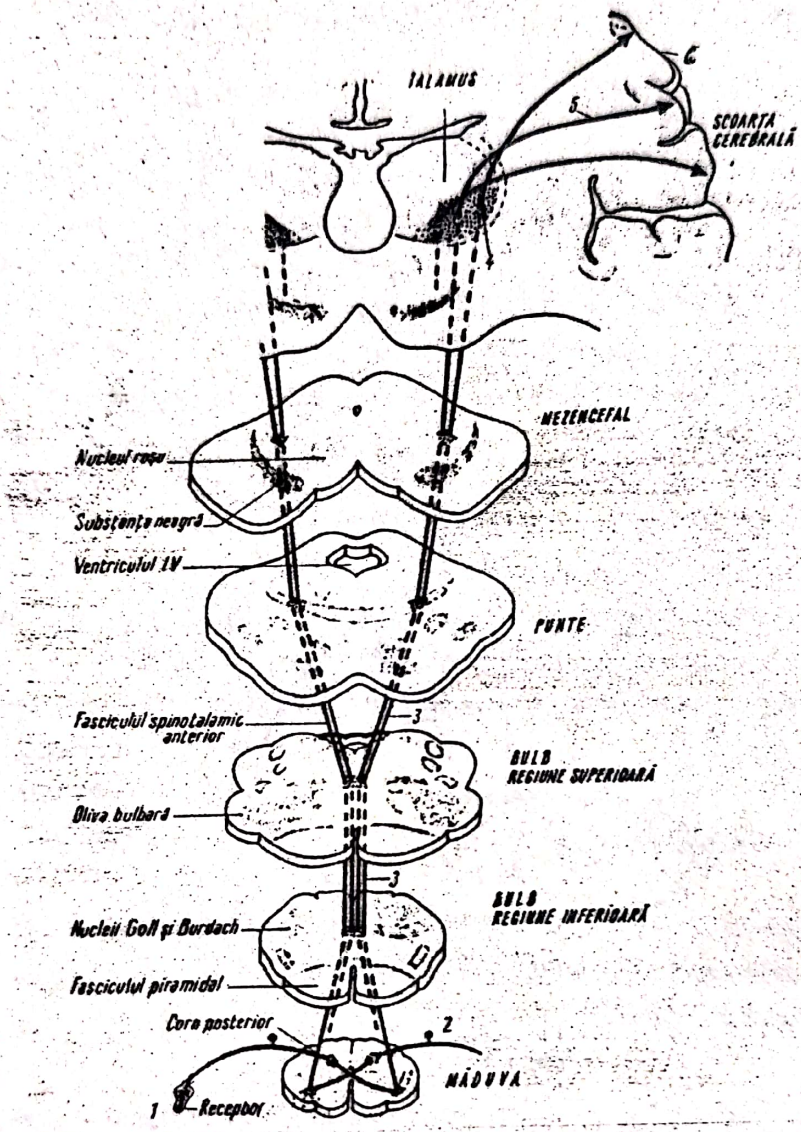


Fig.116. Calea sensibilității tactile protopatice

1= exteroceptor; 2= primul neuron din ganglionul spinal; 3= axonul celui de al doilea neuron, care are celula de origine în cornul dorsal al măduvei; 4= nucleul ventral posterolateral al talamusului, unde se găsește al treilea neuron; 5= axonul celui de al treilea neuron; 6= al patrulea neuron din zona senzitivă a scoarței.

Scanned with OKEN Scanner

b. Calea sensibilității termice și dureroase

In constituția acestei căi intră două tipuri de fibre :

- unele sînt groase și mielinizate, făcînd parte din grupul A delta ;

- altele sînt subțiri și nemielinizate, aparținînd grupului de fibre C.

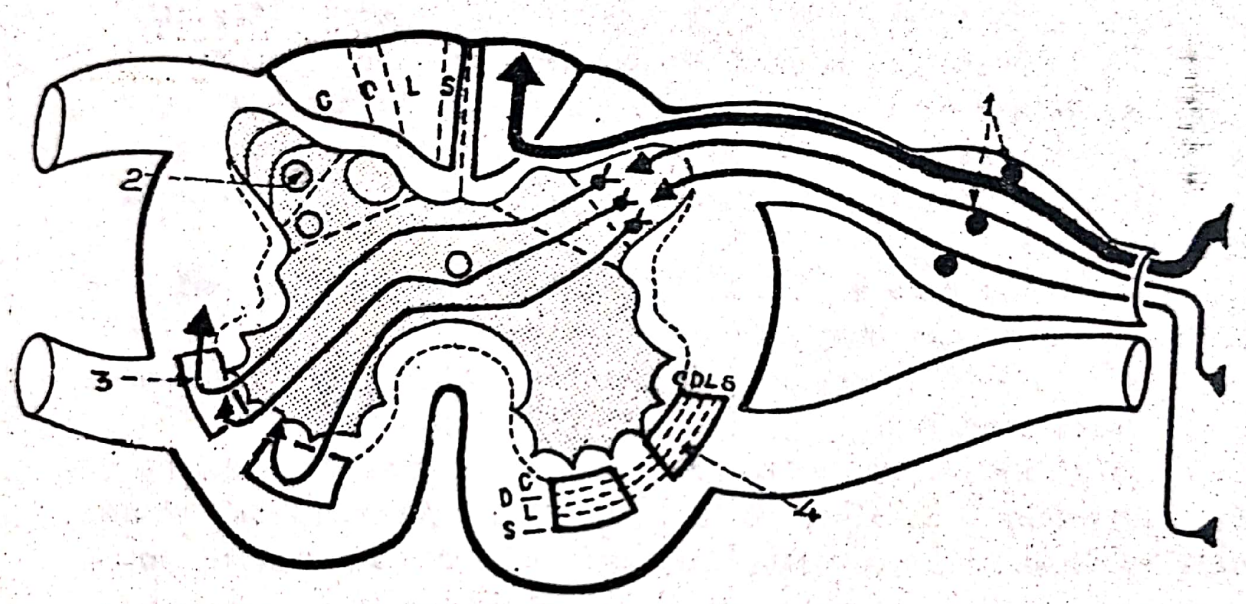


Fig.117. Căile sensibilității exteroceptive
1= neuronii pseudounipolari din ganglionul spinal; 2= nucleul capului cornului dorsal; 3= tractul spino-talamic lateral; 4= somatotopia tractului spino-talamic lateral.

Primul neuron (neuronul periferic) este reprezentat de neuronii pseudounipolari din ganglionii spinali (fig.117). Dendritele lor se ramifică liber în straturile pielii. Axonii pătrund în cornul dorsal al măduvei.

Al doilea neuron (nucleo-talamic) se află în substanța gelatinoasă a lui Rolando și în capul cornului dorsal (fig.117).

La nivelul acestui neuron există o puternică convergență, deoarece mai sosesc pentru a face sinapsă :

- colaterale din fibrele cordonului posterior al măduvei,

care transpertă sensibilitatea tactilă epicritică ;

- ramuri descendente din formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

Această convergenţă a dus la elaborarea teoriei „ghişeului de control" asupra căreia vom reveni mai jos.

Axonii celui de al doilea neuron încrucişează linia mediană preependimar şi intră în cordonul lateral opus al măduvei unde formează tractul spino-talamic lateral(fig.117).

In constituirea acestui tract, fibrele care îl alcătuiesc se dispun somatotopic. Astfel,dinăuntru în afară se aşează fibrele segmentelor : cervical, toracal, lombar şi sacrat.

S-a mai descris de asemeni, şi o topografie funcţională, în sensul că :

- fibrele care conduc sensibilitatea termică sînt mai groase şi ocupă porţiunea dorsală a tractului;

- cele care transportă durerea sînt subţiri şi se aşează în porţiunea ventrală.

Apoi, fasciculul spino-talamic lateral urcă în lungul trunchiului cerebral, aşezîndu-se în partea laterală a calotei acestuia. La acest nivel,participă la constituirea mănunchiului heterogen.

In cursul ascensiunii prin trunchiul cerebral, din tractul spino-talamic lateral se desprind numeroase colaterale spre nucleii formaţiei reticulate.

Semnificaţia funcţională a acestor conexiuni va fi discutată în cele ce urmează.

Ajuns la limita superioară a mezencefalului, tractul spino-talamic lateral se divide în două fascicule, inegale ca mărime şi valoare funcţională (Hassler 1960):

1. Un fascicul lateral, mai voluminos : este fasciculul neo-spino-talamic (fig.118) .

2. Un fascicul medial, mai subţire : este fasciculul paleo-spino-talamic (fig.118).

Amîndouă fasciculele se îndreaptă spre al treilea neuron al căii, care se găseşte în nucleul talamic.

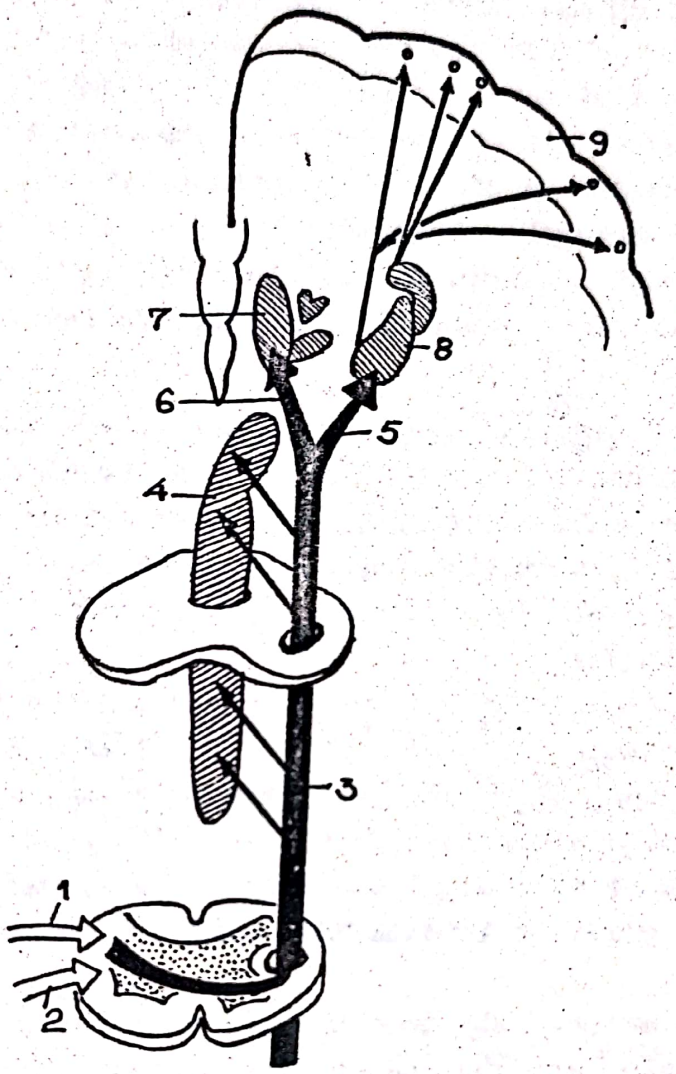


Fig.118. Tractul spino-talamic lateral şi cele două fascicule neo şi paleo-spino-talamic.

1= fibre A delta şi C; 2= fibră vegetativă; 3= tractul spino-talamic lateral; 4= formaţia reticulată; 5= fasciculul neo-spino-talamic; 6= fasciculul-paleo-spino-talamic; 7= nucleii talamici reticulaţi ; 8= nucleul ventral caudal parvocelular (vcpc) al talamusului; 9= cortexul cerebral.

Al treilea neuron (talamo-cortical)

1. Fasciculul neo-spino-talamic întîlneşte al treilea

neuron în nucleul ventral postero-lateral al talamusului (fig. 118). La acest nivel, fibrele fasciculului se proiectează punct cu punct, pe un subgrup neuronal al nucleului amintit, format din neuroni mici şi numit nucleu ventral caudal parvocelular (Vcpc). La nivelul său există deci, un homunculus talamic, cu capul aşezat median şi piciorul în partea laterală.

Axonii neuronilor talamici intră în constituţia pedunculului superior al talamusului. Acesta străbate braţul posterior al capsulei interne şi apoi centrul oval, proiectîndu-se pe scoarţa cerebrală.

2. Fasciculul paleo-spino-talamic face sinapsă în nucleul limitans şi în nucleii intralaminari, din grupul nucleilor reticulaţi ai talamusului (fig.118). Aceşti nuclei nu se mai proiectează pe scoarţă, trimiţînd doar cîteva eferenţe la corpul striat.

In acest fel, după Hassler (1960), putem distinge două sisteme funcţionale :

1. Sistemul neo-spino-talamic răspunzător de percepţia durerii ca senzaţie conştientă şi de localizarea exactă a ei.

2. Sistemul paleo-spino-talamic prin excitarea căruia se obţine ca răspuns o durere difuză, penibilă, cu un intens răsunet psihic (sentiment dureros), imposibilă de localizat şi căreia nu-i putem stabili grade de intensitate. Este ceea ce numim hiperpatia talamică.

După Hassler, cele două sisteme acţionează antagonist. In condiţii normale, sistemul neo-spino-talamic inhibă activitatea celuilalt, la nivel talamic. De aceea, leziuni ale nucleului Vcpc suprimă inhibiţia asupra sistemului paleo-spino-talamic, fapt care determină apariţia hiperpatiei talamice.

Al patrulea neuron este neuronul cortical din prima şi a doua arie senzitivă a scoarţei (fig.118).

Unii autori admit că simţul dureros ar dispune şi de alte căi de conducere, diferite de tracturile spino-talamice. Astfel, Noordenbos (1959) crede că în paralel cu calea oligosinaptică amintită, ar exista şi o cale polisinaptică, care urcă spre nucleul talamic de-a lungul cordonului lateral al măduvei şi a for-

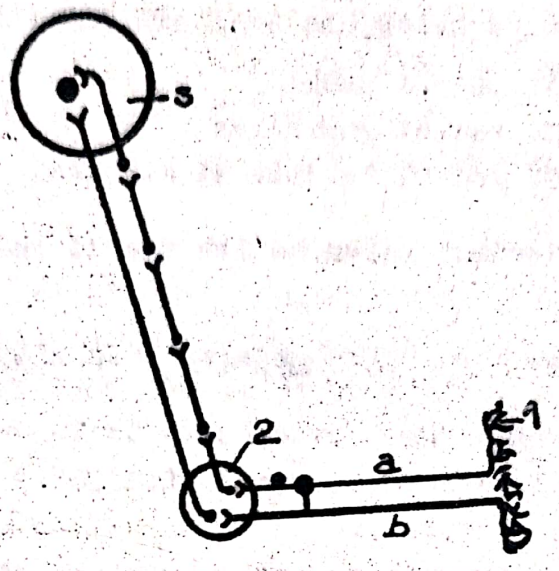


Fig.119

a. Calea polisinaptică a durerii
b. Calea spino-talamică a durerii
1= piele; 2= [illegible] - releu medular; 3= RT - releu talamic

maţiei reticulate a trunchiului cerebral.

In concluzie:

1. Stimulii dureroşi sînt conduşi spre măduvă de fibre ce fac parte din grupele A delta şi C.

2. Calea de conducere unanim admisă este calea spino-talamică. Ea este încrucişată şi încrucişarea ei are loc în semisura preependimară a măduvei. De aceea, leziuni la acest nivel se traduc prin instalarea disociaţiei siringomielice, care constă în:

- pierderea sensibilităţii termice şi dureroase ;
- păstrarea sensibilităţii tactile şi proprioceptive conştiente.

3. Etapele de releu ale acestei căi sînt :

A. releul medular
B. releul reticular
C. releul talamic şi cortical

La nivelul fiecărui releu au loc mecanisme de control şi integrare.

A. La nivelul releului medular (fig.119)

Are loc un prim control evidenţiat de Melzack şi Wall (1965). Aceşti autori au avansat aşa numita „Gate control theory" sau teoria ghişeului de control.

Postulatul fundamental al acestei teorii se bazează pe funcţia inhibitorie a celulelor din substanţa gelatinoasă a lui Rolando. Inhibiţia lor acţionează ca un ghişeu (barieră) de control asupra fibrelor ce se îndreaptă spre neuronii de origine a tractului spino-talamic lateral.

Iată în ce constă teoria lui Melzack şi Wall (fig.120) :

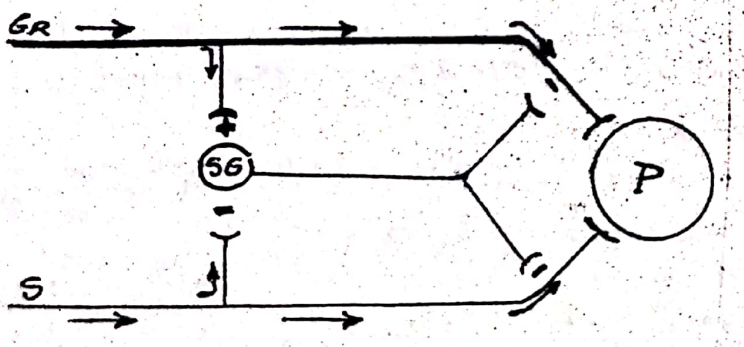


Fig.120. Teoria ghişeului de control
GR : fibră aferentă cutanată groasă; S fibră aferentă „dureroasă" subţire; SG neuronii inhibitori din substanţa gelatinoasă; P neuroni de origine a tractului spino-talamic lateral.

La nivelul neuronului medular P, al cărui axon formează

tractul spino-talamic lateral, converg :

- fibre groase, care sînt colaterale ale căilor ce transportă sensibilitatea cutanată (GR);

- fibre subţiri - care transportă sensibilitatea dureroasă (S).

Ambele categorii de fibre trimit colaterale la neuronii inhibitori din substanţa gelatinoasă (SG). Aceşti neuroni îşi exercită acţiunea inhibitorie pe ambele grupe de fibre (groase şi subţiri) imediat,înainte ca acestea să facă sinapsă cu neuronul P. Este ceea ce numim inhibiţie presinaptică prin care, fibra inhibată va elibera mai puţin mediator chimic la nivelul sinapsei sale cu neuronul P.

Si acum :

a- dacă asupra tegumentului acţionează un stimul tactil, atunci el se propagă cu viteză mare în lungul fibrei groase (GR) spre neuronul P. In acelaşi timp, prin colateralele acestei fibre, sînt excitaţi neuronii inhibitori din substanţa gelatinoasă. Aceştia îşi declanşează inhibiţia presinaptică pe fibra groasă şi excitaţia spre neuronul P găseşte „bariera lăsată" (ghişeul închis). Neuronul P nu va fi activat;

b- dacă stimulul pe tegument continuă să acţioneze şi „devine dureros" atunci :

- conducerea prin fibra groasă, cutanată, scade din cauza instalării fenomenului de obişnuinţă a receptorului cutanat. Ca urmare, neuronii inhibitori din substanţa gelatinoasă nemaifiind intens excitaţi, îşi micşorează inhibiţia;

- vor intra însă în activitate fibrele subţiri (S), care conduc durerea. Dat fiind faptul că ele au o viteză mică de conducere, colateralele lor spre neuronii inhibitori exercită o inhibiţie asupra acestora. Ori această inhibiţie a inhibiţiei echivalează cu suprimarea funcţiei neuronilor inhibitori. Ca urmare, în lungul fibrelor subţiri „bariera se ridică" şi excitaţia dureroasă găseşte drum liber spre neuronul medular al căii spinotalamice laterale.

Deşi această teorie este încă controversată, ea scoate în evidenţă rolul releului medular în transmiterea centrală a durerii.

B. La nivelul releului reticular (fig.119)

Colaterale din calea spino-talamică laterală ajung în numeroase structuri ale formaţiei reticulate :

a- Unele se termină în centrii cardiovasculari şi respiratori din bulb. Ele sînt probabil răspunzătoare de reacţiile cardiorespiratorii la durere.

b- Altele activează sistemul de veghe mezencefalic. Ele ar putea explica starea de surexcitare corticală creată de persistenţa îndelungată a stimulului dureros.

c- In sfîrşit, altele se îndreaptă spre centrii tonigeni ai formaţiei reticulate descendente activatoare, ceea ce explică reacţii motorii la durere ca : mişcări dezordonate, vocalizã, hipertonie muscularã, etc.

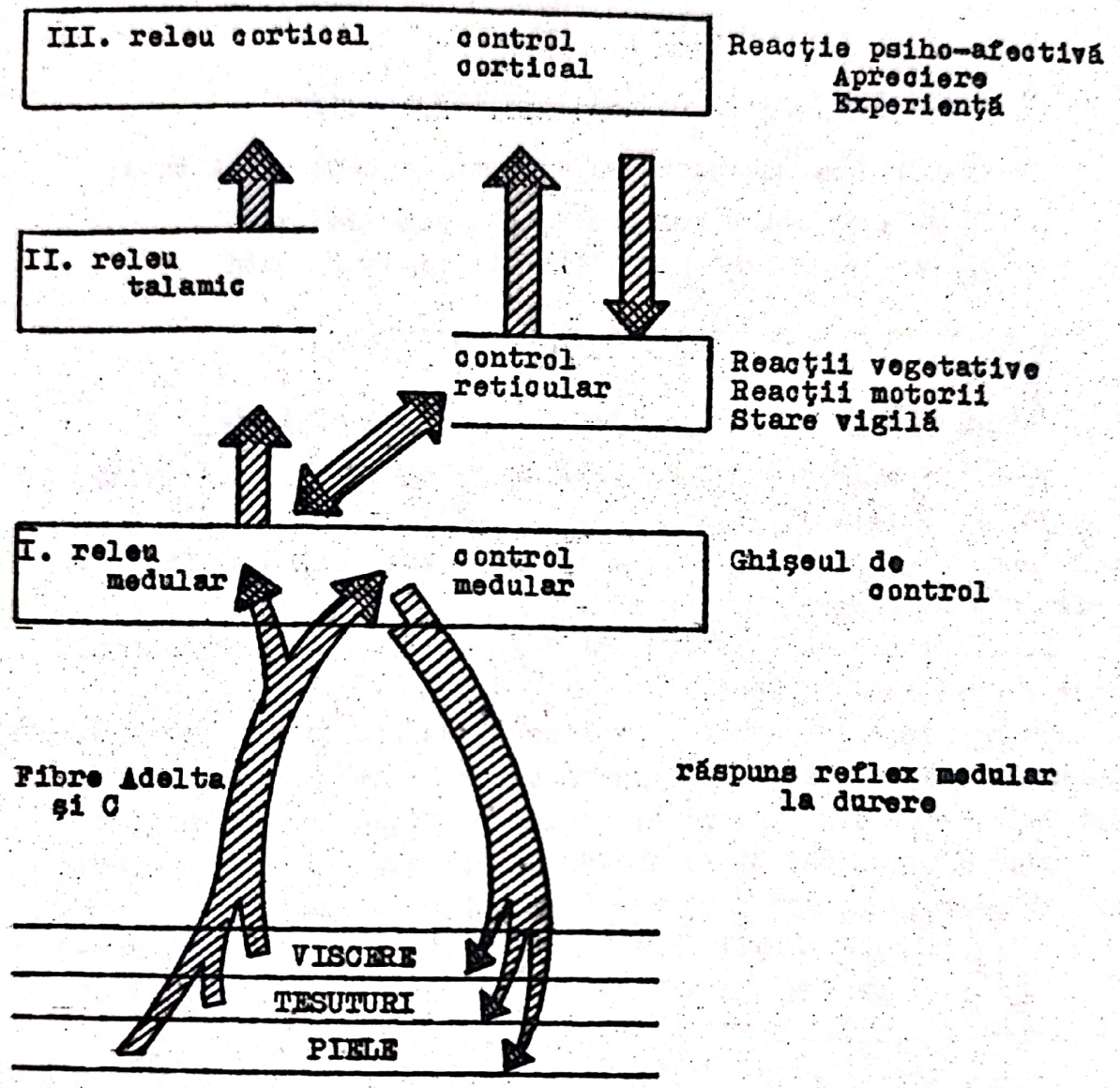
C. Releul talamic şi cortical

Acţionează în strînsă unitate cu cel reticular. La nivelul talamusului şi cortexului prefrontal sînt confecţionate reacţiile psiho-afective la durere.

In aria senzitivă I, se apreciază intensitatea durerii şi se creează aşanumita experienţă (memorie) a durerii.

Prin fibre cortico-spinale sau cortico-reticulo-spinale, scoarţa poate inhiba neuronul medular a căii dureroase. Aşa se explică de ce în stări de stress, răniţii nu-şi resimt durerea.

Redăm pe schema de mai jos, principalele relee ale durerii în sistemul nervos central şi rolul sumar al acestora.



2. Calea sensibilităţii tactile epicritice

Primul neuron (neuronul periferic) se găseşte în ganglionul spinal al nervilor rahidieni. Dendritele acestui neuron preiau excitaţiile de la receptorii cutanaţi. Axonii intră în cordonul dorsal al măduvei, luînd acelaşi drum ca şi cei ce constituie calea sensibilităţii proprioceptive conştiente. De aceea va fi urmărită odată cu studiul acestei căi.

II. Căile sensibilităţii proprioceptive

Sensibilitatea proprioceptivă prezintă două modalităţi:

1. Sensibilitate proprioceptivă conştientă
2. Sensibilitatea proprioceptivă inconştientă

Fiecare dintre ele dispune de căi proprii.

Calea sensibilităţii proprioceptive conştiente

Transportă excitaţiile culese de la nivelul receptorilor din articulaţii, oase şi periost (Peele 1964). Aceste excitaţii stau la baza simţului de presiune, vibraţie, atitudinea segmentelor corpului, cît şi a aprecierii gradului de amplitudine a mişcării.

In structura acestor căi intră fibre groase, mielinizate, cu mare viteză de conducere.

Primul neuron (neuronul periferic) se găseşte în ganglionul spinal al nervilor rahidieni. Dendritele acestuia preiau excitaţiile culese de la proprioceptorii amintiţi, iar axonii iau drumul mănunchiului medial al rădăcinii dorsale a fiecărui nerv spinal şi pătrund în cordonul dorsal al măduvei. Aici :

1. Fibrele nervilor rahidieni sacraţi, lombari şi dorsali inferiori intră în alcătuirea tractului lui Goll (gracilis). Acesta ocupă porţiunea medială a cordonului dorsal.

2. Fibrele nervilor rahidieni toracali superiori şi cervicali alcătuiesc tractul lui Burdach (cuneat), care se aşează lateral faţă de tractul lui Goll. Dat fiind faptul că fibrele acestor tracturi intră în cordonul lateral al măduvei din afară înăuntru, cu cît ele provin dintr-un segment mai caudal (deci sînt mai lungi), cu atît ocupă o poziţie mai apropiată de linia mediană. Este aşa numita lege a lui Kahler (fig.121).

Cele două tracturi urcă pînă în 1/3 inferioară a bulbului unde întîlnesc al doilea neuron.

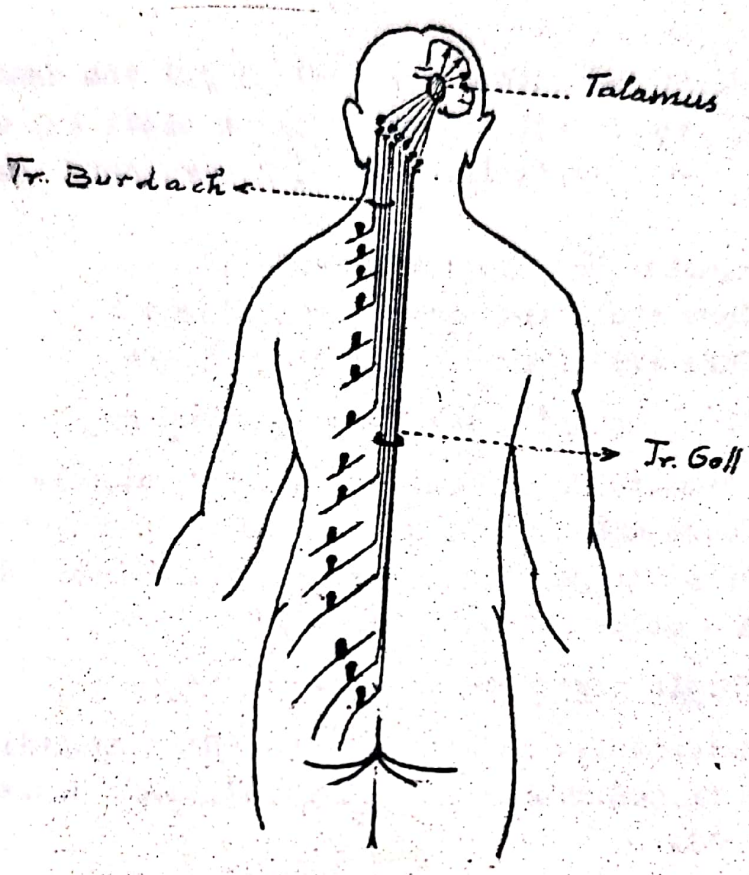


Fig. 121. Legea lui Kahler

Al doilea neuron (nucleo-talamic) este reprezentat de neuronii din nucleii lui Goll, Burdach și von Monakow :

a- Axonii neuronilor din nucleii lui Goll și Burdach încrucișează linia mediană realizînd încrucișarea senzitivă piniformă a lui Spitzka. Apoi se inflectează devenind ascendenți, pentru a realiza un fascicul unic și median numit lemniscus median sau banda lui Reil mediană.

Aceasta urcă în lungul axului calotei trunchiului cerebral pînă în mezencefal, unde se desface în două mănunchiuri simetrice, ce pătrund fiecare într-un pedunculul cerebral. Ele se așează în-

dărătul substanţei negre corespunzătoare şi continuîndu-şi traiectul lor ascendent, pătrund în talamus unde întîlnesc al treilea neuron.

b- Axonii neuronilor din nucleul lui von Monakow, împreună cu axoni dispersaţi proveniţi din nucleii lui Goll şi Burdach, iau parte la alcătuirea fibrelor arciforme externe ale bulbului.

După traiectul lor, le subîmpărţim în :

1. fibre arciforme externe anterioare ;
2. fibre arciforme externe posterioare.

1. Fibrele arciforme externe anterioare

Ies din interiorul bulbului la nivelul şanţului median ventral, apoi înconjură suprafaţa exterioară contrelaterală a bulbului şi pătrund în pedunculul cerebelos inferior, în lungul căruia ajung în scoarţa paleocerebeloasă.

2. Fibrele arciforme externe posterioare

Sînt homolaterale. Imediat ce au părăsit nucleii lor de origine pătrund în pedunculul cerebelos inferior, pentru a se termina în cerebel.

Prin intermediul fibrelor arciforme externe, o parte din impulsurile proprioceptive conştiente ajung în scoarţa paleocerebelului.

Al treilea neuron (talamo-cortical) corespunde neuronilor din nucleul ventral postero-lateral al talamusului. La nivelul acestui nucleu există o somatotopie : dinspre partea dorsolaterală spre cea ventromedială se proiectează respectiv membrul inferior, trunchiul şi membrul superior.

Axonii neuronilor talamici se angajează în structura pedunculului superior al talamusului. Cu acesta străbat succesiv braţul posterior al capsulei interne, centrul oval şi ajung la ariile senzitive ale scoarţei cerebrale.

Al patrulea neuron (neuronul cortical) este reprezentatde neuronii granulari din girusul postcentral (ariile 3,1,2).

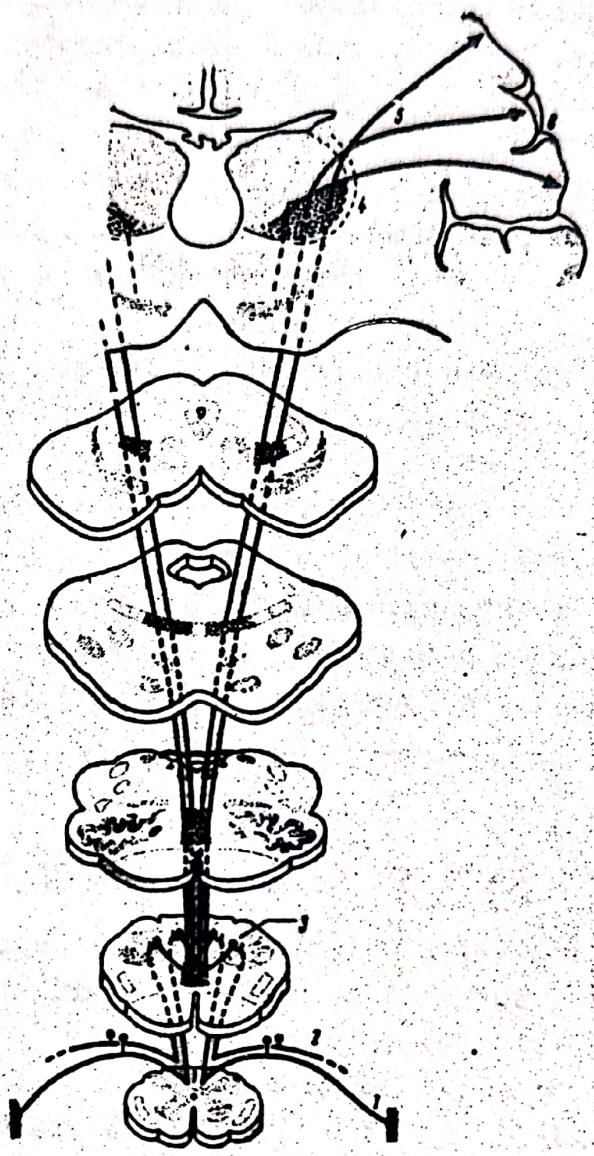


Fig. 122. Calea sensibilităţii proprioceptive conştiente

1= proprioceptori; 2= I neuron; 3= II neuron; 4= III neuron; 5= axonii neuronului talamo-cortical; 6= încrucişarea senzitivă; 7= lemniscus median.

In_concluzie_ :

1. Calea sensibilităţii proprioceptive conştiente (fig.122), definită în etapele sale neuronale este o cale spino-bulbo-talamo-

corticală. Axonul neuronului periferic parcurge toată lungimea cordonului dorsal al măduvei de aceeaşi parte, întîlnind al doilea neuron abia în treimea inferioară a bulbului.

2. Această cale este încrucişată şi încrucişarea are loc la nivelul bulbului (încrucişarea senzitivă piniformă).

3. Prin fibrele arciforme externe impulsurile transportate de calea spino-bulbo-talamo-corticală sînt proiectate şi la cerebel.

4. In lungul acestor căi se găsesc şi fibrele care transportă sensibilitatea tactilă fină, epicritică şi după unii autori şi fibre ce transportă sensibilitatea dureroasă.

5. Calea sensibilităţii proprioceptive conştiente este atinsă cu precădere în sifilisul nervos, la nivelul etajului său medular. In acest caz, asistăm la instalarea disociaţiei tabetice : pierderea sensibilităţii proprioceptive şi a celei tactile epicritice, cu conservarea sensibilităţii termoalgezice.

Calea sensibilităţii proprioceptive inconştiente

In lungul acestei căi sînt transmise spre cerebel excitaţiile culese de receptorii muşchilor (fusurile neuromusculare)şi ai tendoanelor (corpusculii lui Golgi).

Primul neuron (neuronul periferic)se află în ganglionul spinal al nervilor rahidieni. Dendritele acestui neuron culeg excitaţiile recepţionate de proprioceptorii amintiţi ; axonii intră în măduvă şi urmînd mănunchiul medial al rădăcinii senzitive pătrund în cornul dorsal al măduvei, în care au un scurt traiect ascendent (2-3 segmente medulare) (fig.123).

Al doilea neuron (nucleo-cerebelos) se găseşte în neuronii somatosenzitivi, proprioceptivi, care alcătuiesc nucleul lui Clarke şi Bechterew:

1. Axonii neuronilor din nucleul lui Clarke trec în cordonul lateral, de aceeaşi parte. Aici ocupă segmentul postero-lateral al cordonului şi devenind ascendenţi formează tractul ce-

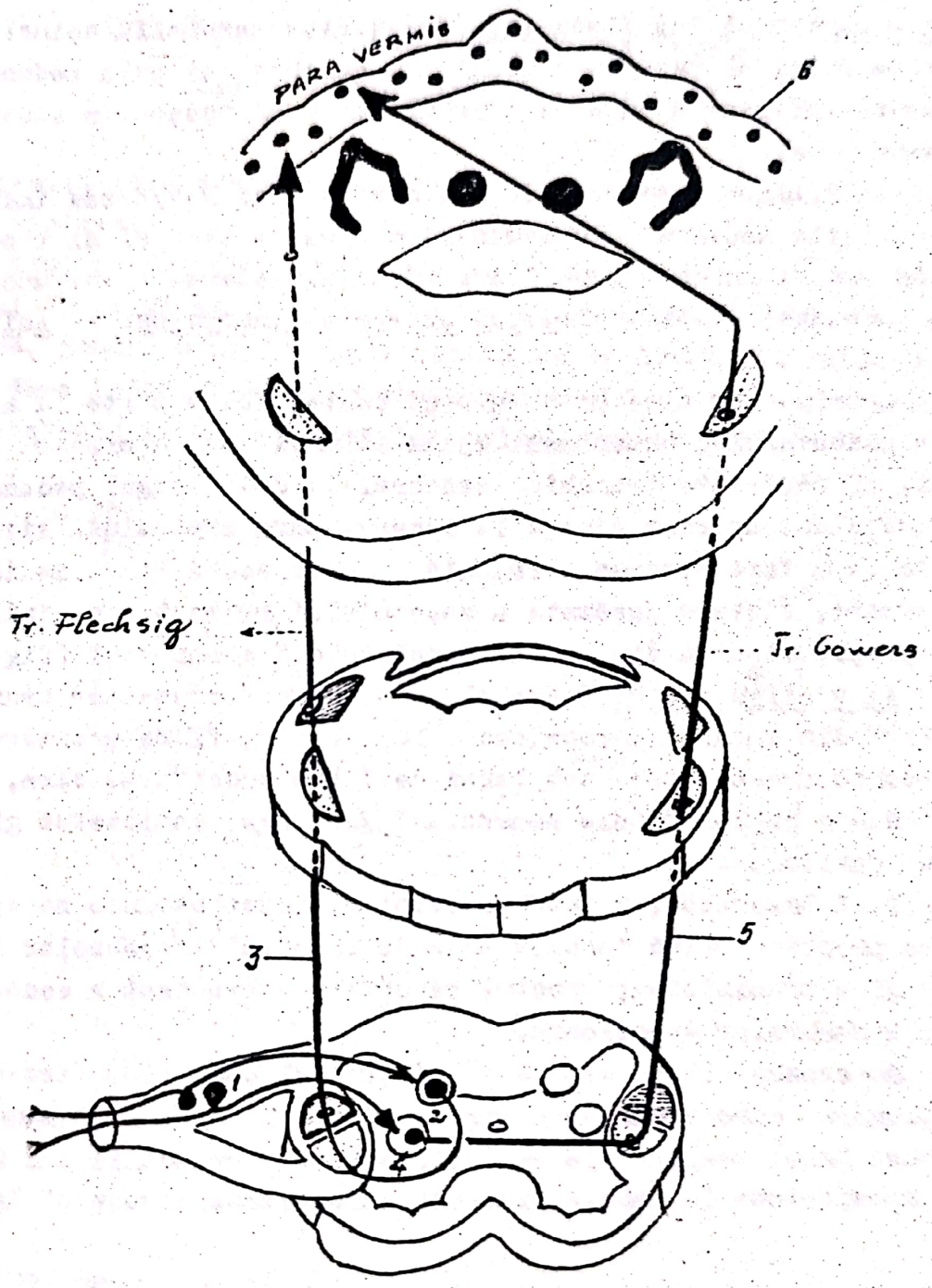


Fig.123. Calea sensibilităţii proprioceptive inconştiente
1= primul neuron; 2= coloana vezicularã a lui Clarke; 3= tractul spino-cerebelos direct; 4= nucleul lui Bechterew; 5= tractul spino-cerebelos încrucişat; 6= scoarţa paravermisului cerebelos.

Scanned with OKEN Scanner

<u>rebelos direct al lui Flechsig</u> (fasciculus cerebello-spinalis). Ajuns în bulb, el părăseşte trunchiul cerebral şi prin pedunculul cerebelos inferior ajunge la cerebel, unde sfîrşeşte în scoarţa paravermisului.

2. Axonii neuronilor din nucleul lui Bechterew încrucişează linia mediană prin comisura cenuşie a măduvei şi trec apoi în partea anterolaterală a cordonului lateral opus, unde devin ascendenţi formînd <u>tractul cerebelos încrucişat al lui Gowers</u>.

Acest tract urcă prin bulb şi punte, luînd parte la alcătuirea mănunchiului heteregen; ajuns la marginea superioară a punţii, el părăseşte trunchiul cerebral şi de-a lungul pedunculului cerebelos superior ajunge la scoarţa paravermisului. Aici, înainte de a face sinapsa terminală, încrucişează linia mediană. Prin urmare, fiecare jumătate a cerebelului primeşte sensibilitatea proprioceptivă din partea homolaterală a corpului (fig.123).

<u>Al treilea neuron</u> (cerebelos) este reprezentat de neuronii granulari din scoarţa cerebeloasă. La aceştia, fibrele tracturilor spino-cerebeloase sosesc sub formă de fibre muscifome care, articulîndu-se cu dendritele neuronilor granulari realizează glomerulul cerebelos.

După Lazorthes, tractul cerebelos direct conduce sensibilitatea proprioceptivă inconştientă de la nivelul membrelor inferioare şi a trunchiului; tractul cerebelos încrucişat o conduce pe cea a membrelor superioare.

Oscarsson (1956) consideră că tractul cerebelos direct este singurul care transportă excitaţiile culese de la fusurile neuromusculare; excitaţiile recepţionate de corpusculii lui Golgi sînt transportate de ambele tracturi cerebeloase, direct şi încrucişat.

III. Calea sensibilității interoceptive
(Calea sensibilității viscerale)

Această cale conduce sensibilitatea culeasă de la interoceptorii viscerali.

Primul neuron (neuronul periferic) se găsește în ganglionul spinal al nervilor rahidieni. Dendritele acestui neuron ajung la viscere, pentru a prelua excitațiile recepționate de interoceptori, de-a lungul ramurilor comunicante albe ale lanțurilor laterovertebrale și apoi a nervilor splachnici (fig.124).

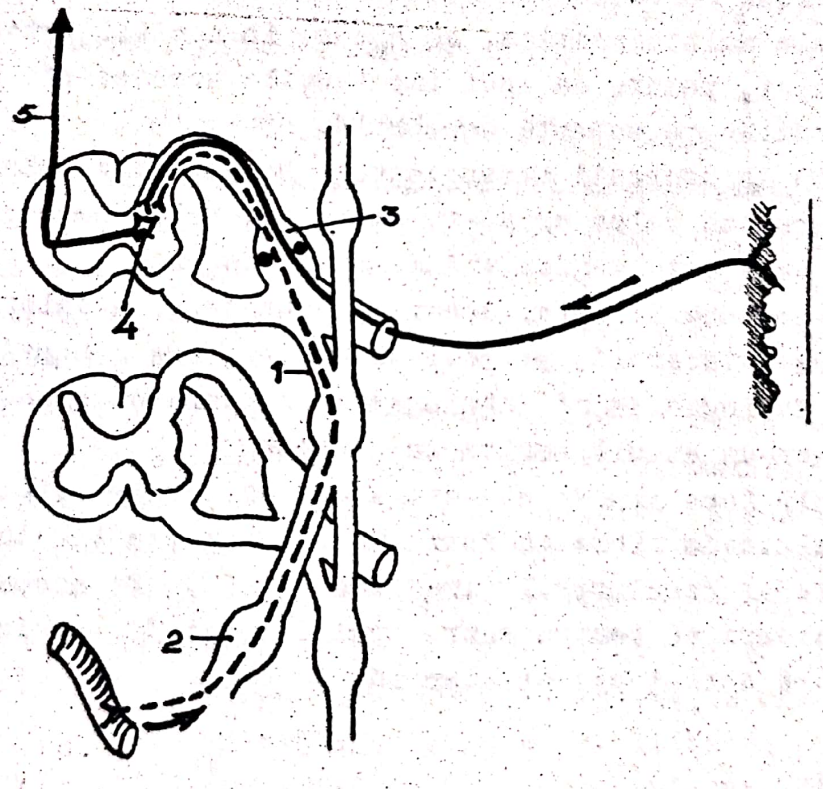


Fig.124. Drumul excitației de la interoceptor până la măduvă
1= ram comunicant alb; 2= ganglion visceral; 3= ganglion spinal ; 4= neuron exteroceptor la care converg: fibrele viscerale (punctat) și cele cutanate (linie plină); 5= tractul spino-talamic lateral.

Axonii aceloraşi neuroni sînt mielinizaţi, subţiri, din grupul fibrelor C. Ei iau drumul mănunchiului lateral al rădăcinii dorsale a nervilor rahidieni şi pătrund în cornul dorsal al măduvei.

Al doilea neuron (nucleo-talamic) este reprezentat de :

1. neuronii vegetativi senzitivi ai măduvei ;
2. neuronii exteroceptori senzitivi din capul cornului dorsal.

1. De la neuronii vegetativi senzitivi se desprinde o primă cale ascendentă multineuronală şi multisinaptică, care urcă chiar în lungul substanţei cenuşii a măduvei, pînă în neuronii formaţiei reticulate a trunchiului cerebral. De aici, din nou pe o cale multisinaptică, se ajunge în nucleii reticulaţi ai talamusului, pentru ca apoi impulsurile acestei căi să fie proiectate difuz pe scoarţa cerebrală.

2. De la neuronii exteroceptori senzitivi impulsurile viscerale urmează calea spino-talamică laterală, deja descrisă. Pe această cale este vehiculată durerea viscerală.

Convergenţa fibrelor durerii cutanate şi a celor ce transportă durerea viscerală, pe acelaşi neuron, are o semnificaţie deosebită. Ea îngăduie să înţelegem de ce durerea viscerală este referită într-un anumit teritoriu cutanat.

Un alt fapt important este acela că durerea viscerală este vehiculată de fibre ce intră în constituţia tractului spino-talamic lateral homolateral (Amassian - 1952). De aceea, Sweet (1959) consideră că pentru suprimarea durerii de origine viscerală este necesară cordotomia bilaterală.

B. Căile senzitive din teritoriul nervilor cranieni

Aceste căi transportă formele de sensibilitate preluate de nervii cranieni de la receptorii capului şi a viscerelor gîtului. Principalul nerv al sensibilităţii capului este nervul trigemen. Lui i se alătură fibrele senzitive ale nervilor facial, glosofaringian şi vag. Deoarece al doilea neuron al acestor nervi este comun şi diferit de cel trigeminal, vom expune separat :

1. calea sensibilităţii trigeminale ;
2. calea sensibilităţii din teritoriul nervilor cranieni: facial, glosofaringian şi vag.

1. Calea sensibilităţii trigeminale

Primul neuron (neuronul periferic) este reprezentat de neuronii din ganglionul lui Gasser. Acest ganglion, echivalent ganglionului spinal, este aşezat pe faţa anterosuperioară a stîncii temporalului. Aici, este adăpostit într-o dedublare a durei mater, care delimitează cavum Meckeli.

Dendritele neuronilor gaserieni intră în structura celor trei ramuri ale trigemenului : nervii oftalmic, maxilar superior şi maxilar inferior. Aceştia preiau excitaţiile din anumite teritorii ale capului. Astfel :

Nervul oftalmic culege sensibilitatea din teritoriul frunţii, pleoapei superioare, a unei părţi a piramidei nazale, a globului ocular şi a etajului superior al cavităţii nazale.

Nervul maxilar superior culege sensibilitatea din jumătatea superioară a obrajilor, de la pleoapa inferioară, din restul cavităţii nazale, de la plafonul cavităţii bucale, cît şi de la dinţii maxilarului superior.

Nervul maxilar inferior culege sensibilitatea din partea laterală a capului, de la dinţii mandibulei, cît şi din pereţii laterali şi planşeul cavităţii bucale (fig.125).

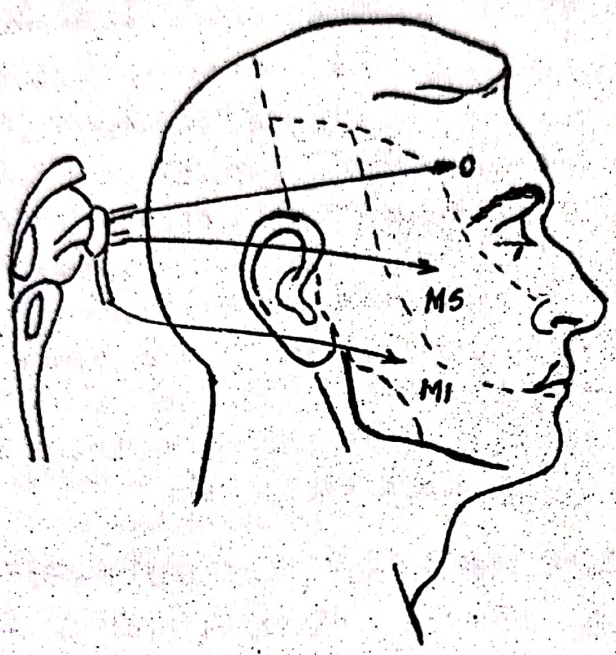


Fig.125. Sensibilitatea feţei
O= teritoriul nervului oftalmic; MS= teritoriul nervului maxilar superior; MI= teritoriul nervului maxilar inferior.

Axonii neuronilor gaserieni formează rădăcina senzitivă a trigemenului. Aceasta pătrunde în trunchiul cerebral, în dreptul feţei ventro-laterale a punţii, după care îşi desface fibrele în evantai şi se îndreaptă spre al doilea neuron.

Al doilea neuron (nucleo-talamic) se află în complexul nucleilor trigeminali din bulb, punte şi pedunculii cerebrali. Aceşti nuclei, în continuare unul cu altul sînt :

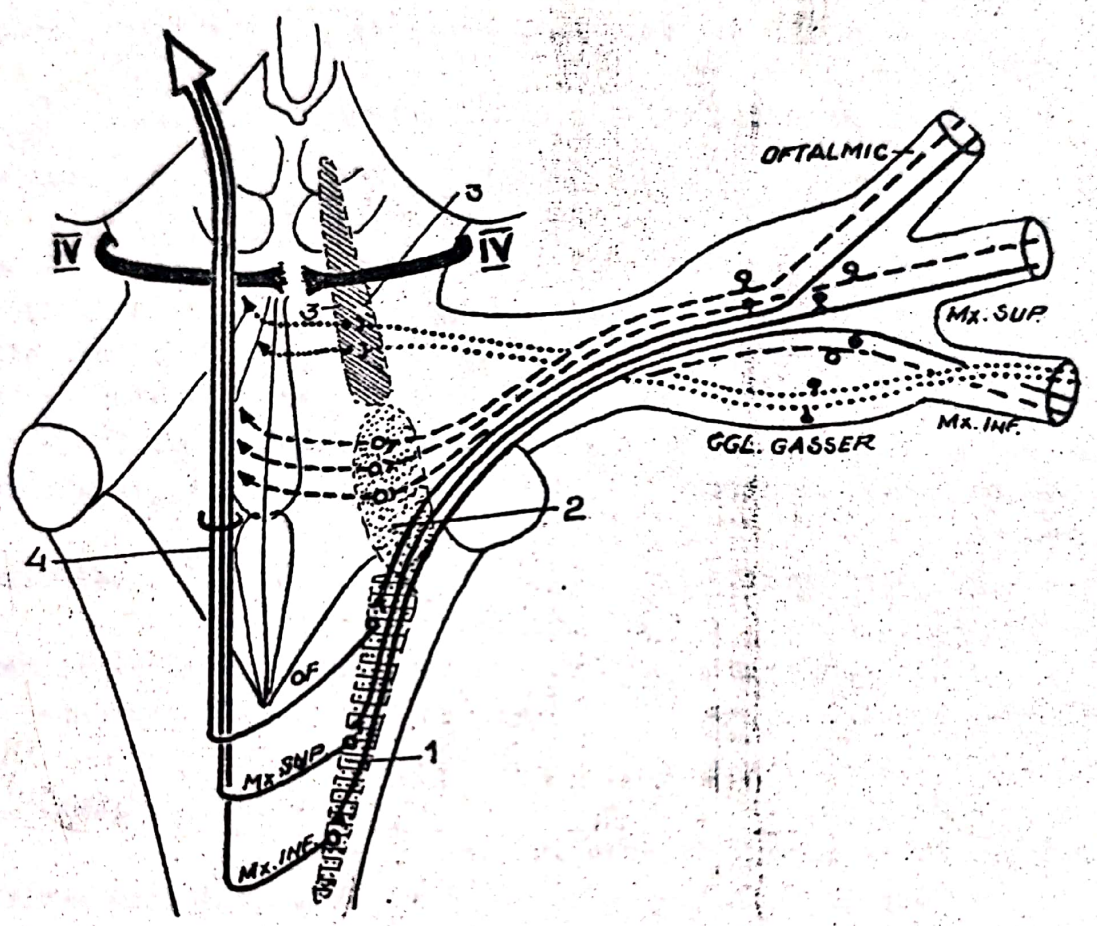


Fig.126. Al doilea neuron al căii trigeminale

1= nucleul gelatinos al trigemenului; 2= nucleul pontin al trigemenului; 3= nucleul mezencefalic al trigemenului; 4= fibre ce se ataşează tractului spino-talamic lateral :
- în linie plină- fibre ce transportă sensibilitatea dureroasă;
- punctat- fibre ce transportă sensibilitatea proprioceptivă;
- în liniuţe- fibre ce transportă sensibilitatea tactilă.

Scanned with OKEN Scanner

a- nucleul gelatinos al trigemenului, aşezat la partea dorsolaterală a bulbului;

b- un nucleu pontin, în prelungirea precedentului, aşezat în calota punţii;

c- nucleul mezencefalic al trigemenului (fig.126).

Intrate în trunchiul cerebral, fibrele rădăcinii senzitive a trigemenului se împart în trei mănunchiuri :

1. Un mănunchi inferior, care sub numele de rădăcină descendentă, se îndreaptă spre nucleul gelatinos, unde întîlneşte al doilea neuron. Fibrele acestui mănunchi transportă sensibilitatea termică şi dureroasă a feţei şi se termină somatotopic în nucleul gelatinos. Astfel, de jos în sus, fac sinapsă fibrele aduse de nervii maxilari inferiori, maxilari superiori şi oftalmici.

2. Un mănunchi mijlociu, care aduce sensibilitatea tactilă a feţei şi care face sinapsă în nucleul pontin.

3. Un mănunchi ascendent, care transportă sensibilitatea proprioceptivă a feţei; fibrele acestui mănunchi fac sinapsă în nucleul mezencefalic al trigemenului.

Axonii neuronilor din nucleii ce alcătuiesc complexul trigeminal, se comportă deosebit. Astfel :

a- axonii nucleului gelatinos încrucişează linia mediană şi apoi se alătură tractului spino-talamic lateral, cu care se îndreaptă spre talamus ;

b- axonii nucleului pontin şi mezencefalic încrucişează linia mediană şi apoi alcătuiesc un tract ascendent numit fasciculul quinto-talamic. Acesta se aşează pe faţa dorso-laterală a lemniscusului median, alături de care se îndreaptă spre talamus.

Al treilea neuron (talamo-cortical)

a- Pentru fibrele alăturate tractului spino-talamic, al treilea neuron se află :

- în parte, în nucleul ventral posterolateral al talamusului (fasciculul neo-spino-talamic) ;

- în parte, în nucleii limitans şi nucleii intralaminari ai talamusului (fasciculul paleo-spino-talamic).

b- Pentru fibrele tractului quinto-talamic, al treilea neuron se află în nucleul ventral posteromedian al talamusului.

Axonii neuronilor talamici străbat brațul posterior al capsulei interne și centrul oval, pentru a sfîrși pe cortexul cerebral.

Al patrulea neuron (cortical) se află la partea inferioară a girusului postcentral, din ariile 3,1,2.

2. Calea sensibilității din teritoriul nervilor cranieni : facial, glosofaringian și vag

Primul neuron (periferic) este reprezentat de neuronii aflați în ganglionii periferici ai nervilor respectivi. Astfel:

Pentru nervul facial: fibrele sale senzitive au primul neuron în ganglionul geniculat. Dendritele sale culeg sensibilitatea din așa numita zonă a lui Ramsay Hunt, care cuprinde fundul conductului auditiv extern și a concăi pavilionului urechii.

Pentru nervul glosofaringian: fibrele senzitive au originea în neuronii celor doi ganglioni de pe traiectul nervului: ganglionul lui Andersh și al lui Ehrenritter. Dendritele acestor ganglioni aduc sensibilitatea de la nivelul mucoasei casei timpanului, precum și de la mucoasa faringelui.

Pentru nervul vag : protoneuronul fibrelor sale senzitive somatice se află în ganglionul jugular. In ganglionul plexiform se găsește protoneuronul fibrelor ce aduc sensibilitatea vegetativă (Molhaut).

Vagul culege sensibilitatea din jurul conductului auditiv extern, a regiunii retroauriculare și sensibilitatea mucoasei laringo-faringiene.

Axonii protoneuronilor din ganglionii nervilor enumerați pătrund în bulb, unde întîlnesc al doilea neuron.

Al doilea neuron (nucleo-talamic) se află în nucleul solitar, aflat sub aripa cenușie a bulbului (fig.127).

In neuronii acestui nucleu fac sinapsă de jos în sus, fi-

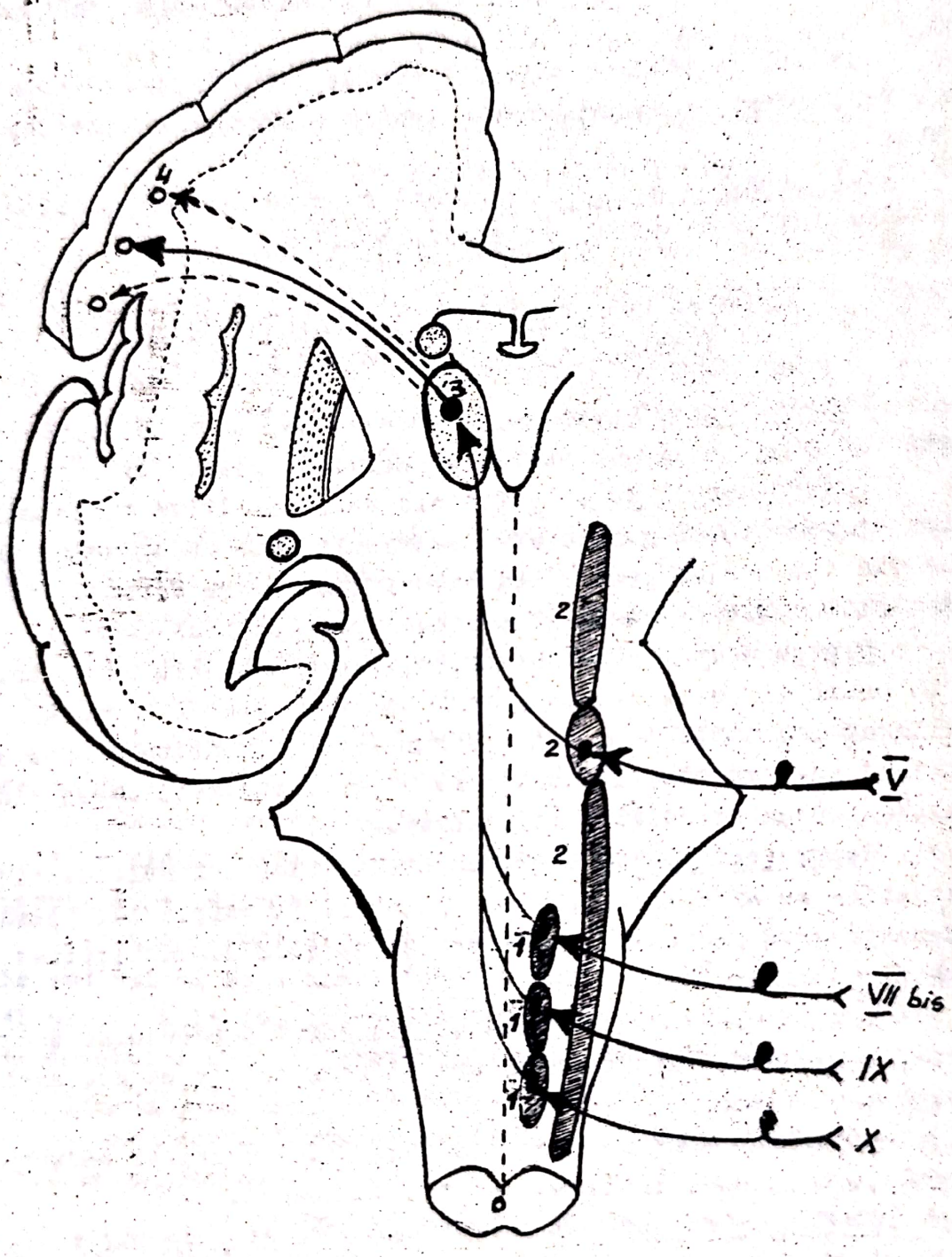


Fig.127. Calea sensibilității din teritoriul nervilor cranieni
1= nucleul solitar; 2= complexul nucleilor trigeminali; 3= nucleul talamic; 4= cortexul cerebral.

brele senzitive ale nervilor vag, glosofaringian şi facial (nervul intermediar al lui Wrisberg). Aceste fibre înfăşoară nucleul solitar, formînd aşa numitul fasciculul al nucleului solitar.

Axonii celui de al doilea neuron încrucişează linia mediană şi apoi se alătură lemniscusului median cu care parcurg trunchiul cerebral pînă la talamus.

Al treilea neuron (talamo-cortical) se află în neuronii nucleului ventral posteromedial al talamusului. Axonii acestuia intră în alcătuirea pedunculului superior al talamusului, sfîrşind pe scoarţa cerebrală.

Al patrulea neuron (cortical) se găseşte la partea inferioară a girusului postcentral.

Atît calea sensibilităţii trigeminale, cît şi cea a celorlalţi trei nervi cranieni amintiţi, lasă colaterale în formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

De aici, prin căi polisinaptice, impulsurile vor ajunge la nucleul ventral posteromedial al talamusului şi apoi pe scoarţa cerebrală.

Este de asemeni admis că unele din impulsurile proprioceptive pornite de la muşchii feţei şi de la articulaţia temporo-mandibulară , se dirijează spre cerebel, fiind transportate de fibre care îşi au originea în nucleii complexului trigeminal.

Căile senzoriale

Calea olfactivă

Primul neuron este reprezentat de celulele olfactive ale lui Schultze, care se găsesc răspîndite la partea superioară a mucoasei nazale.

Aceste celule sînt de fapt neuroni şi de aceea simţul mirosului capătă o particularitate aparte, fiind singurul simţ ai cărui excitanţi sînt recepţionaţi direct de elemente neuronale.

Dendritele acestor neuroni se îndreaptă spre suprafaţa mucoasei nazale, unde prezintă vezicule cu granulaţii, care posedă nişte cili subţiri, ce constituie dispozitivul de recepţie periferică.

Axonii celulelor olfactive, grupaţi cam cîte 20, constituie filetele nervului olfactiv, care străbate lama ciuruită a etmoidului, intră în craniu şi se termină în bulbul olfactiv.

Al doilea neuron este reprezentat de neuronii mitrali ai bulbului olfactiv. La nivelul lor are loc o masivă convergenţă: circa 1000 de fibre a nervului olfactiv fac sinapsă cu un neuron mitral.

Axonii neuronilor mitrali constituie tractul olfactiv (bandeleta olfactivă). Aceasta se aşează în şanţul orbitar intern, de pe faţa inferioară a lobului frontal şi la extremitatea anterioară a spaţiului perforat anterior se împarte în trei strii olfactive :

a- una medială, care sfîrşeşte în aria septală;

b- una mijlocie care se termină în piramida şi trigonul olfactiv;

c- <u>una laterală</u>, cea mai voluminoasă, care se termină în scoarţa unousului hipocampic şi în nucleul amigdalian.

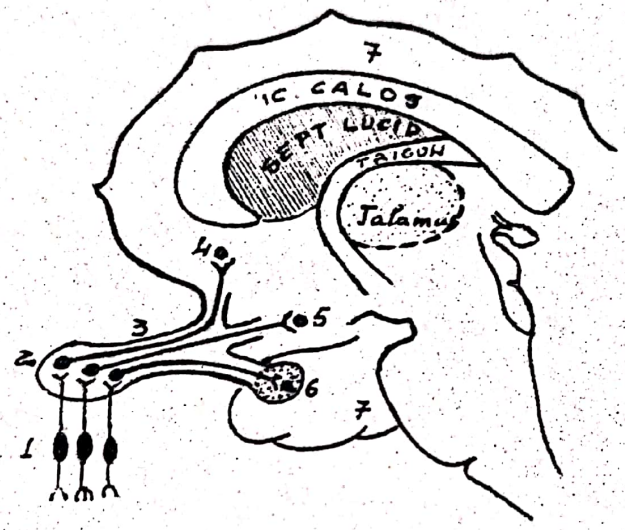


Fig.128. Calea olfactivă

1= neuronii olfactivi; 2= neuronii mitrali din bulbul olfactiv; 3= tractul olfactiv; 4= stria olfactivă medială; 5= stria olfactivă mijlocie; 6= stria olfactivă laterală; 7= lobul limbic.

Aceste structuri constituie principalii centri corticali ai mirosului.

Releele din aria septală, piramida şi trigonul (tuberculul)olfactiv sînt verigi de legătură a căii olfactive cu lobul limbic al rhinencefalului.

Observăm, aşa dar, că spre deosebire de toate celelalte căi senzitivo-senzoriale, calea olfactivă nu are releu talamic.

Calea gustativă

Primul neuron (neuronul periferic) este reprezentat de neuronii din ganglionii periferici a trei nervi oranieni : facial, glosofaringian şi vag.

1. Pe_traiectul_nervului facial_se găseşte ganglionul geniculat, aşezat la primul genunchi al apeductului lui Fallope.

Dendritele acestui ganglion preiau excitaţiile culese de corpusculii gustativi dispuşi în mucoasalinguală,înaintea V-ului lingual. In drumul lor spre aceşti corpusculi, ele se alătură succesiv nervilor coarda timpanului şi lingualului.

Axonii aceluiaşi ganglion formează nervul intermediar al lui Wrisberg (VII bis), care pătrunde în bulb la nivelul gropiţei supraolivare.

2. Pe_traiectul_nervului glosofaringian, se găsesc doi ganglioni :

- unul intracranian, al lui Ehrenritter ;
- altul extracranian, al lui Andersch.

Dendritele neuronilor din aceşti ganglioni preiau excitaţiile gustative de la papilele caliciforme care alcătuiesc V-ul lingual.

Axonii acestor neuroni pătrund în bulb prin şanţul colateral dorsal.

3. Pe_traiectul_nervului vag,_primul neuron de pe traiectul fibrelor sale gustative se află în ganglionul plexiform. Dendritele sale se alătură nervului laringeu superior, pentru a prelua excitaţiile dindărătul V-ului lingual. Axonii neuronilor respectivi pătrund în bulb prin şanţul colateral dorsal.

Al doilea neuron (nucleo-talamic)

Odată intrate în bulb, fibrele gustative ale nervilor intermediar, glosofaringian, vag întîlnesc al doilea neuron la nivelul extremităţii superioare a nucleului solitar, numită şi nucleu gustativ al lui Nageotte.

Axonii acestui nucleu încrucişează linia mediană, la ni-

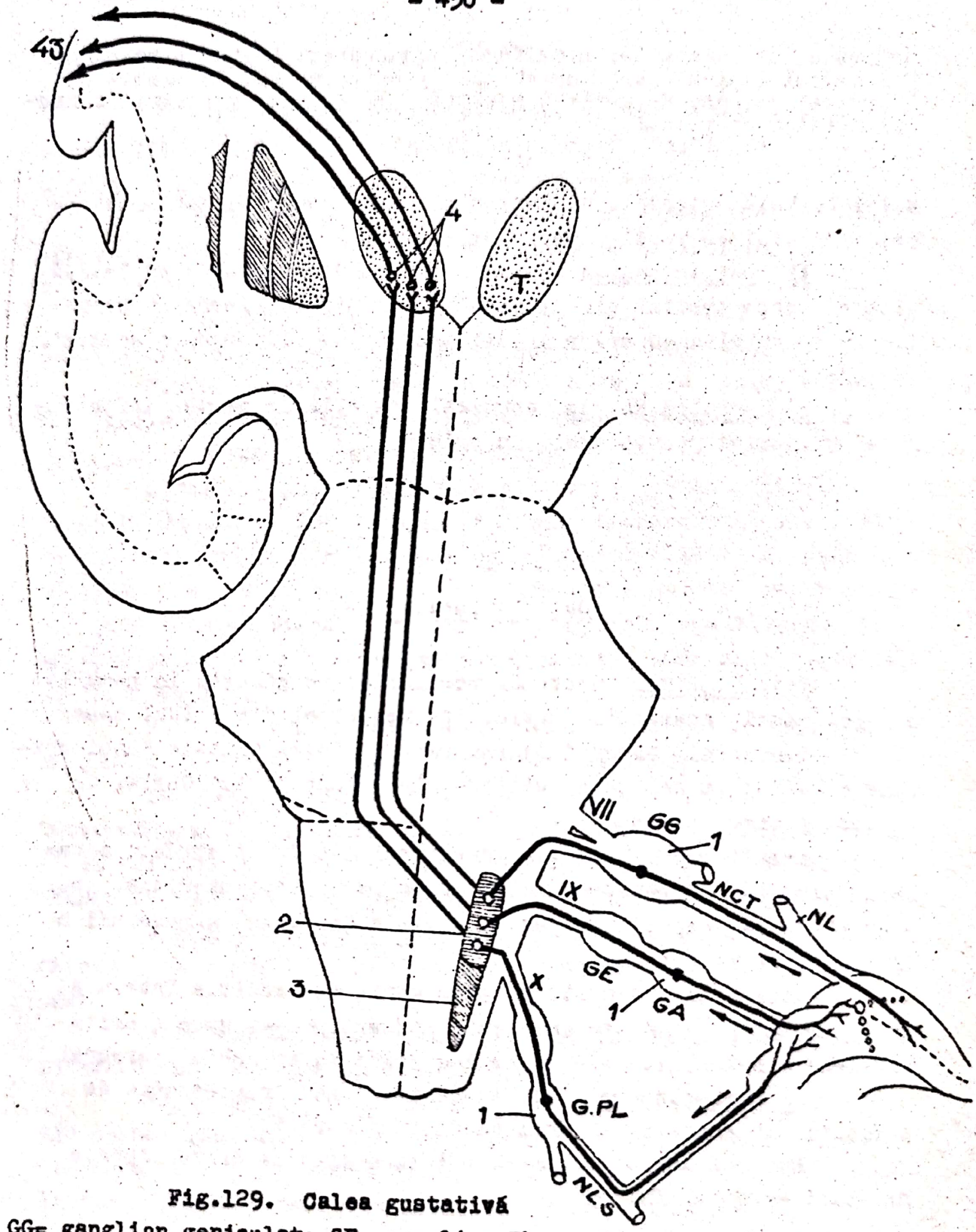


Fig.129. Calea gustativă

GG= ganglion geniculat; GE= ganglion Ehrenritter; GA= ganglion

Scanned with OKEN Scanner

Andersch; GPL= ganglion plexiform; NCT= nervul coarda timpanului; NL= nervul lingual; NLS= nervul laringeu superior; T=talamus 1= primul neuron; 2= nucleul gustativ; 3= nucleul solitar; 4= neuronul talamo-cortical.

velul bulbului şi apoi, alăturîndu-se lemniscusului median străbat trunchiul cerebral pînă în nucleul talamic.

Al treilea neuron (talamo-cortical) corespunde nucleului ventral posteromedial al talamusului. Axonii săi intră în structura pedunculului superior al talamusului şi sfîrşesc pe cortexul cerebral.

Al patrulea neuron (cortical) se află la partea inferioară a girusului postcentral, în aria 43.

Calea acustică

Primul neuron (neuronul periferic) se găseşte în ganglionul lui Corti, aşezat în canalul lui Rosenthal din melcul osos.

Dendritele acestui neuron pătrund între foiţele lamei spirale şi ajung la celulele auditive ale organului lui Corti, de la care preiau excitaţiile.

Axonii neuronilor din ganglionul lui Corti străbat canalele columelei şi părăsesc melcul osos pe la baza acesteia. Apoi, alăturîndu-se, constituie nervul acustic (cohlear) a perechii a VIII-a de nervi cranieni.

Acesta iese din stîncă prin conductul auditiv intern şi pătrunde astfel în cutia craniană, îndreptîndu-se spre gropiţa laterală a bulbului, pe unde se angajează în trunchiul cerebral.

Al doilea neuron (nucleo-talamic) este reprezentat de neuronii din nucleii cohleari ventral şi dorsal.

Nucleul cohlear ventral primeşte aproape toate fibrele nervului acustic (Kyries).

Nucleul cohlear dorsal primeşte un contingent foarte redus de fibre acustice şi dintre ele, majoritatea au făcut deja o prealabilă sinapsă în nucleul cohlear ventral.

Prin urmare, în mod practic, putem considera că al doilea neuron al căii acustice este reprezentat de nucleul cohlear ventral. Axonii acestuia :

- O parte încrucişează linia mediană la nivelul calotei pontine şi formează un fascicul transversal numit corp trapezoid.

Fibrele acestui fascicul pot întîlni, în drumul lor, mici mase nucleare, cum sînt oliva pontină şi nucleii corpului trapezoid, în care fac sinapse intermediare.

Ajunse la partea laterală a calotei punţii, fibrele corpului trapezoid se inflectează şi devenind ascendente consituie un mănunchi de fibre numit lemniscus lateral (banda lui Reil laterală). Aceasta urcă prin partea laterală a calotei mezencefalice, unde lasă colaterale spre tuberculii cvadrigemeni posteriori şi apoi pătrunde în corpul geniculat medial, unde întîlneşte al treilea neuron.

Pe traiectul lemniscusului lateral deosebim grupe neuronale care alcătuiesc nucleii lemniscusului lateral.

La nivelul lor, unele fibre acustice pot face sinapse intermediare. De asemenea, între nucleii simetrici se pot schimba fibre comisurale, la înălţimea marginii superioare a punţii. Aceste fibre constituie aşa numita comisură a lui Probst (fig.130).

- Alţi axoni ai nucleului cohlear ventral nu se încrucişează, ci intră în constituţia lemniscusului lateral de aceeaşi parte.

Prin urmare, acest lemniscus conţine fibre homo şi heterolaterale în proporţie aproximativ egală.

Al treilea neuron (talamo-cortical) corespunde neuronilor din corpul geniculat medial al talamusului. Axonii acestor neuroni formează radiaţiile auditive. Ele trec prin porţiunea sublenticulară a capsulei interne şi ajung la cortexul cerebral.

Al patrulea neuron (cortical) se află în scoarţa girusurilor lui Heschl (ariile 41, 42) şi a girusului temporal superior

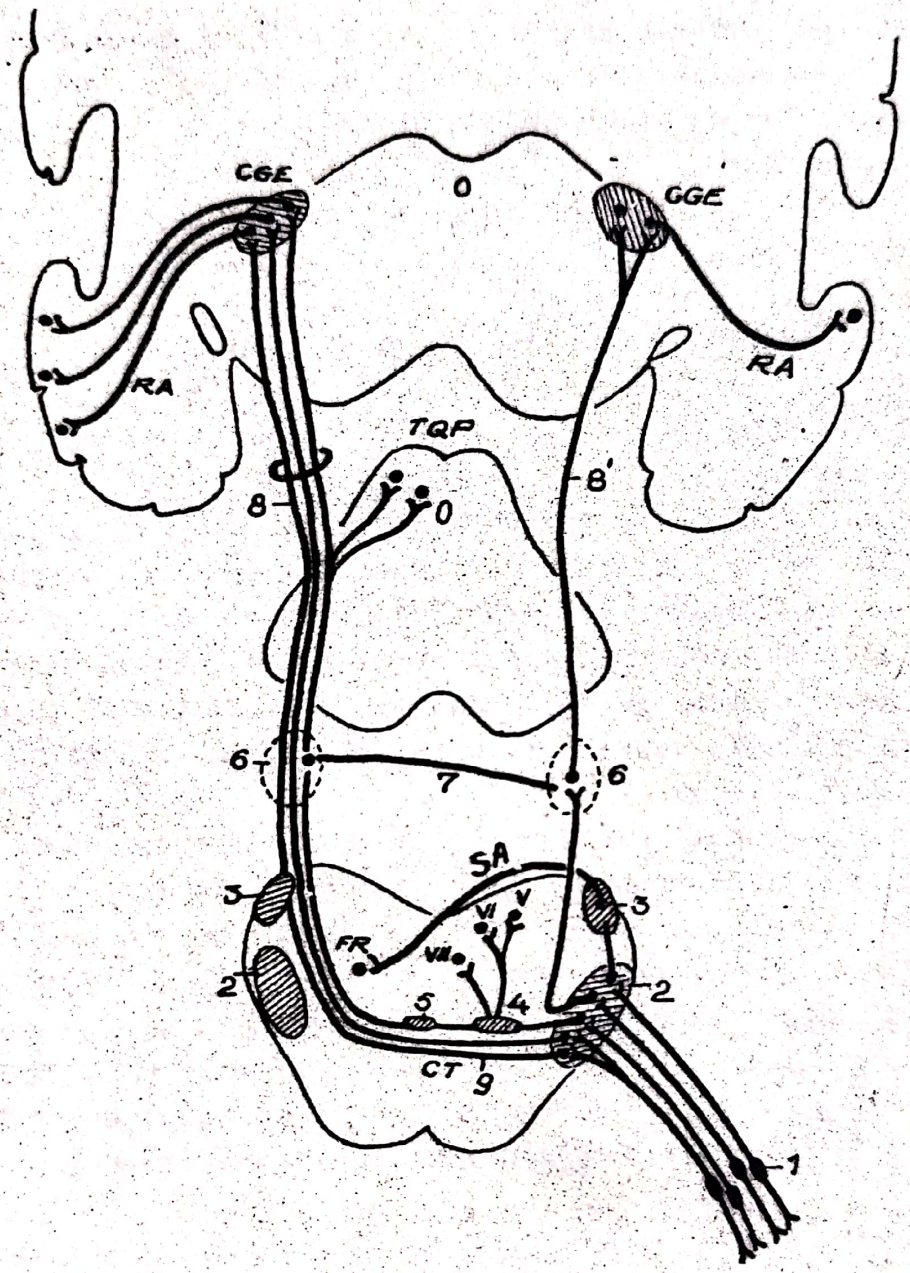


Fig.130. Calea acustică

1= ganglionul lui Corti; 2= nucleul cohlear ventral; 3= nucleul cohlear dorsal; 4= oliva pontină; 5= nucleul corpului trapezoid; 6= nucleii lemniscului lateral; 7= comisura lui Probst; 8= şi 8'= lemniscus lateral; 9= CT: corp trapezoid; SA: striuri acustice; TQP: tub.ovadrigemeni posteriori; CGE: corp geniculat extern; RA: radiaţii acustice; FR: formaţia reticulată.

(aria 22).

Există o localizare tonotopică pe aceste arii, în sensul că :

- tonurile înalte, recepţionate la baza cohleei, se proiectează la partea lor anterioară;
- tonurile grave, recepţionate la vîrful cohleei se proiectează la partea posterioară a acestora.

Numărul fibrelor care constituie calea acustică creşte la nivelul fiecărui releu neuronal. Astfel fiecărei fibre din ganglionul lui Corti îi corespund :

- 2 fibre ce părăsesc nucleul cohlear ventral;
- 14 fibre ce ies din corpul geniculat medial şi prin ramificaţia acestora, circa 4o fibre ce ajung pe scoarţa auditivă.

De la fiecare releu al căii acustice pornesc fibre de conexiune inversă spre releele subjacente. Ele constituie aşa numitele fibre descendente ale căii acustice. Graţie lor, sînt blocate sau facilitate impulsurile nervoase care se îndreaptă spre scoarţă.

Reflexele acustice

Între al doilea şi al treilea neuron, de la nivelul căii acustice se desprind colaterale, care stau la baza reflexelor auditive. Astfel :

1. De la nucleul cohlear ventral, unii axoni se îndreaptă spre nucleul cohlear dorsal în care fac sinapsă. Axonii nucleului cohlear dorsal trec pe suprafaţa planşeului ventriculului IV, formînd striurile acustice. Ele pătrund prin tija calamusului în calota punţii şi după ce încrucişează linia mediană sfîrşesc prin a face sinapsă cu nucleii formaţiei reticulate. Acestor fibre Kyries le-a dat denumirea de fascicul cohleo-reticulat şi ele se află la baza a numeroase reflexe cu centrii în formaţia reticulată a trunchiului cerebral.

2. De la oliva pontină, în care fac sinapsă o parte din fibrele corpului trapezoid, pornesc colaterale la nucleii motori

ai nervilor cranieni V,VI şi VII.

Ele sînt supartul reflexelor de acomodare auditivă (muşchiul ciocanului şi muşchiul scăriţei), de clipire la zgomot şi de întoarcere a ochilor în direcţia sunetului.

3. De la tuberculii cvadrigemeni posteriori, la care ajung colaterale ale lemniscului lateral, pornesc tracturile tectospinale. Se închide astfel arcul reflexului de tresărire la zgomot.

Căile vestibulare

Receptorii labirintici vestibulari sînt proprioceptori cu o înaltă specializare. De aceea, căile vestibulare, care vehiculează excitaţiile recepţionate de maculele otolitice şi crestele ampulare, trebuiesc integrate în complexul analizatorului kinestezic.

Primul neuron este reprezentat de neuronii din ganglionul lui Scarpa, aşezat în fundul conductului auditiv intern.

Dendritele acestor neuroni preiau excitaţiile recepţionate de receptorii vestibulari.

Axonii aceloraşi neuroni alcătuiesc nervul vestibular. Acesta este format din circa 2o.ooo de fibre mielinizate. El părăseşte stînca temporalului prin conductul auditiv intern şi intră astfel în cutia craniană, unde se îndreaptă spre gropiţa laterală a bulbului, prin care pătrunde în trunchiul cerebral.

Intrat în bulb, se divide în două rădăcini :

a- una ascendentă (superioară), care aduce excitaţiile recepţionate de crestele ampulare;

b- alta descendentă (inferioară), care transportă stimulii culeşi de maculele otolitice (Stern-Carpenter, 1960).

Al doilea neuron este reprezentat de complexul nucleilor

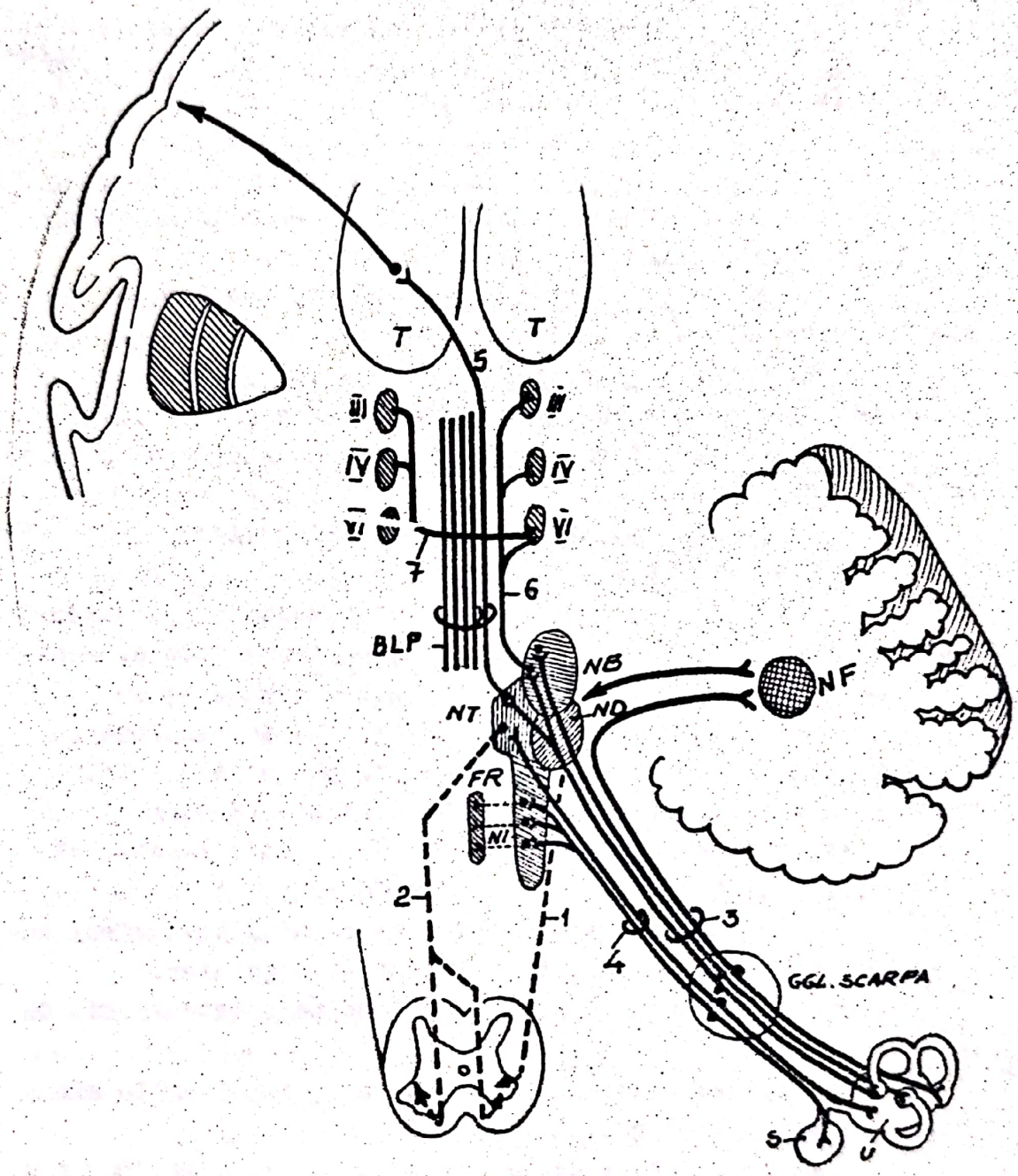


Fig.131. Căile vestibulare

1= tr.vestibulo-spinal lat.; 2= tr.vestibulo-spinale ventrale; 3= ram ascendent al nervului vestibular; 4= ram descendent al nervului vestibular; 5= fasciculul vestibulo-talamo-cortical; 6= fibre vestibulo-oculomotorii; 7= fibre interoculomotorii ale ban-

deletei lomgitudinale posterioare; NT: nucleul triunghiular; NB: nucleul lui Bechterew; ND: nucleul lui Deiters; NI: nucleul inferior; BLP: bandeleta longitudinală posterioară ; T: talamusul; NF: nucleul fastigial; S: sacula; U: utricula.

vestibulari, aşezaţi în dreptul joncţiunii bulbo-pontine.

Aceşti nuclei sînt în număr de 4 (fig.131):

1. Nucleul superior (nucleul lui Bechterew) se găseşte în punte, lîngă nucleul nervului oculomotor extern.

2. Nucleul triunghiular (nucleul dorsal intern al lui Schwalbe) este aşezat sub aripa albă externă a bulbului.

3. Nucleul dorsal extern (nucleul lui Deiters) plasat în afara precedentului.

4. Nucleul inferior (nucleul lui Roller), care coboară pînă în măduva cervicală.

Pentru fiecare din aceşti nuclei s-a descris o citoarhitectonie diferenţiată. Spre ei se îndreaptă, pentru a face sinapsă, cele două rădăcini ale nervului vestibular. Astfel :

a- rădăcina ascendentă sfîrşeşte în nucleul superior şi în cel triunghiular. Unele ramuri ale acestei rădăcini traversează, fără sinapsă, nucleul lui Deiters şi sfîrşesc direct în nucleul fastigial al cerebelului. Ele constituie fasciculul cerebelos al nervului vestibular descris de Edinger;

b- rădăcina descendentă se termină în nucleul inferior şi în porţiunea caudală a nucleului triunghiular.

Remarcăm, aşa dar, că nucleul lui Deiters este lipsit de aferenţe vestibulare.

De la complexul nucleilor vestibulari, impulsurile sînt proiectate în multiple direcţii :

A. Spre motoneuronii medulari la care sosesc prin tracturile vestibulo-spinale. Deosebim :

a- un tract vestibulo-spinal lateral cu originea în nucleul lui Deiters. El coboară în cordonul lateral de aceeaşi parte a măduvei şi se epuizează în motoneuronii măduvei dorso-lombare;

b- un tract vestibulo-spinal ventral cu originea în nucleul triunghiular. Acesta coboară în cordonul ventral al măduvei, avînd în structura sa fibre homo şi heterolaterale şi se termină în motoneuronii măduvei cervicale.

Prin aceste tracturi, se controlează pentru necesităţile posturii, de la nivel bulbo-pontin, tonusul muşchilor cefei, ai trunchiului şi ai membrelor.

B. Spre arhicerebel. Toţi nucleii vestibulari întreţin importante conexiuni cu cerebelul, prin intermediul nucleului lui Deiters.

Proiecţiile lor se termină pe cortexul cerebelos floconodular. De la acesta se reîntorc, prin intermediul nucleului fastigial, fibre cerebelo-vestibulare, care sfîrşesc în toţi nucleii vestibulari.

Se realizează astfel, circuitul vestibulo-cerebelo-vestibulo-spinal, în lungul căruia se elaborează coordonarea contracţiilor musculare necesare menţinerii posturii.

C. Spre nucleii vegetativi ai formaţiei reticulate, ceea ce explică tulburările vegetative din sindromul vestibular: greaţă, vărsături, paloare, tahicardie, etc.

D. Spre nucleii motori ai globilor oculari III, IV, VI, impulsurile se propagă :

a- prin conexiuni directe, reprezentate de fibre ce se alătură bandeletei longitudinale posterioare, sfîrşind apoi în nucleii amintiţi;

b- prin conexiuni polisinaptice, mijlocite de neuronii formaţiei reticulate. Ele provin în special din nucleul vestibular superior şi în mai mică măsură, din nucleul triunghiular şi nucleul lui Deiters.

Aceste conexiuni constituie suportul anatomic al reflexelor oculogire, de origine labirintică.

E. Spre cortexul cerebral. Existenţa unei căi vestibulare, care să unească complexul nucleilor vestibulari cu scoarţa cerebrală, pare indiscutabilă. Traiectul acestei căi este însă controversat.

Două itinerarii sînt posibile :

a- unul direct, format din fibre ce se alătură bandeletei longitudinale posterioare şi care întîlnesc al treilea neuron în talamus (eventual nucleul centromedian). De aici, fibre talamo-corticale proiectează impulsul vestibular pe scoarţa cerebrală;

b- altul polisinaptic, ocolit, care ar străbate succesiv cerebelul, talamusul, scoarţa cerebrală.

Zona de proiecţie corticală este imprecis delimitată. Majoritatea autorilor o localizează pe scoarţa lobului temporal, în vecinătatea ariilor auditive. Alţii, citaţi de C.Conraux(1974), apreciază că această zonă ar trebui să coincidă cu capătul cortical al analizatorului kinestezic ; deci, se găseşte în girusul postcentral al lobului parietal.

In concluzie :

1. Căile vestibulare sînt încadrate în analizatorul kinestezic, alături de căile sensibilităţii proprioceptive.

2. Începînd de la al doilea neuron, drumul spre scoarţa cerebrală este imprecis delimitat. In schimb, numeroase drumuri se deschid spre structuri nervoase care intervin în coordonarea şi executarea contracţiilor musculare ce asigură postura şi orientarea corpului în spaţiu.

3. Unii autori neagă proiecţia corticală a nucleilor vestibulari. Ei admit doar existenţa unui circuit vestibulo-rubro-talamo-palido-vestibular, care racordează aparatul vestibular central la sistemul extrapiramidal.

Acest circuit, împreună cu celelalte structuri, cu care nucleii vestibulari au conexiuni dovedite, ar putea rezolva problemele asigurării echilibrului în orice situaţie, fără a fi necesară intervenţia scoarţei cerebrale.

Scanned with OKEN Scanner

Calea optică

In alcătuirea căii optice intră patru neuroni :

1. Neuronul retinian ;
2. neuronul retino-diencefalic;
3. neuronul diencefalo-cortical;
4. neuronul cortical.

1. Primul neuron (retinian) este reprezentat de neuronii bipolari ai retinei. Dendritele lor preiau excitaţiile de la fotoreceptori : celulele cu conuri şi bastonaşe. Axonii fac sinapsă cu neuronii multipolari. Este de remarcat că :

a- la nivelul maculei, un neuron bipolar se articulează cu o singură celulă cu con, la polul dendritic şi cu un singur neuron multipolar, la polul axonic;

b- la nivelul restului retinei (retina periferică), un neuron bipolar face sinapsă cu mai multe elemente fotoreceptoare, iar axonii mai multor neuroni bipolari se articulează cu un singur neuron multipolar.

Prin urmare, există o puternică convergenţă dinspre fotoreceptori spre neuronii multipolari. Aşa se explică de ce impulsurile luminoase recepţionate de circa 140 milioane de fotoreceptori sînt vehiculate, în fiecare nerv optic, de aproximativ un milion de fibre (fig.132).

Neuronul retinian bipolar, interpunîndu-se între receptori şi al doilea neuron, poate fi omologat cu neuronii ganglionilor spinali sau cranieni, de pe traiectul celorlalte căi senzitive şi senzoriale.

Al doilea neuron (retino-diencefalic) este reprezentat de neuronii multipolari din retină. Dendritele lor fac sinapsă cu neuronii bipolari, iar axonii intră în structura nervului optic; apoi străbat chiazma şi tractul optic, pentru a întîlni al treilea neuron în corpul geniculat extern.

Aceşti axoni pornesc din cadranele retinei, care se delimitează convenţional printr-o linie verticală şi alta orizontală,

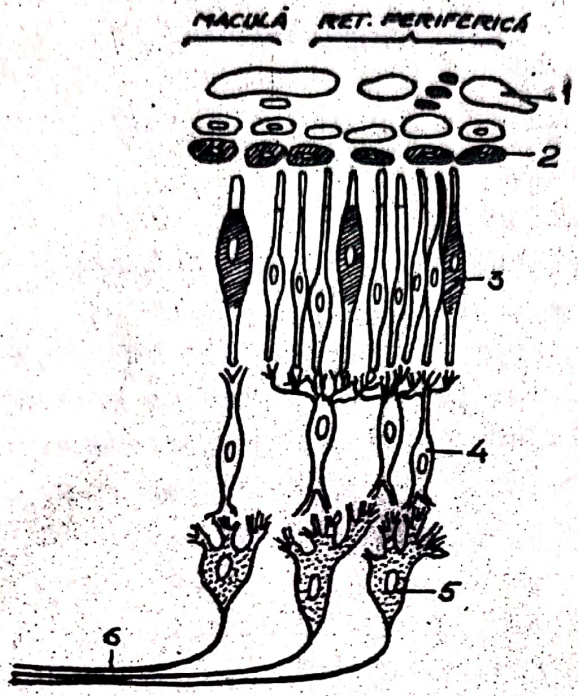


Fig.132. Convergenţa la nivelul retinei periferice
1= coroida; 2= stratul celulelor pigmentare; 3= conuri şi bastonaşe; 4= stratul neuronilor bipolari; 5= stratul neuronilor multipolari; 6= fibrele nervului optic.

trecute prin maculă. In acest fel, atît retina periferică, cît şi macula vor fi împărţite în cîte patru cadrane:

- două de partea laterală : sînt cadranele temporal superior şi temporal inferior;
- două de partea medială : sînt cadranele nazal superior şi nazal inferior (fig.133).

In funcţie de cadranul de origine, axonii neuronilor multipolari se vor numi respectiv :

a- fibre temporale superioare sau inferioare;
b- fibre nazale superioare sau inferioare;
c- fibre maculare temporale superioare şi inferioare;
d- fibre maculare nazale superioare şi inferioare.

Toate aceste fibre se îndreaptă spre papila optică (pata oarbă), unde converg spre a forma nervul optic.

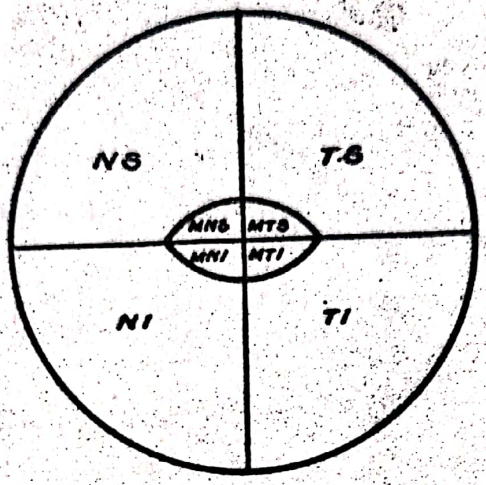


Fig.133. Cadranele retinei

TS: temporal superior; TI: temporal inferior; NS: nazal superior; NI: nazal inferior; MTS: maculo-temporal superior; MTI: maculo-temporal inferior; MNS: maculo-nazal superior; MNI: maculo-nazal inferior.

Papila optică nu coincide cu centrul retinei, ci se găseşte la 15° intern faţă de maculă.

Axonii neuronilor multipolari se îndreaptă, pe traiecte diferite, spre papila optică. Astfel (fig.134) :

- toate fibrele maculare se condensează într-un fascicul maculo-papilar;
- toate fibrele nazale converg radiar ;
- fibrele temporale ocolesc macula pe deasupra ei (cele superioare) sau pe dedesubt (cele inferioare), descriind curbe cu concavitatea îndreptată spre orizontala trecută prin maculă.

Ajunse în dreptul papilei optice, axonii neuronilor multipolari străbat coroida şi sclerotica, părăsind apoi globul ocular pentru a constitui nervul optic.

Nervul optic străbate orbita, pe care o părăseşte prin orificiul optic şi pătrunde în craniu, unde se termină în chiazma optică.

In structura sa, fibrele constitutive îşi păstrează o topo-

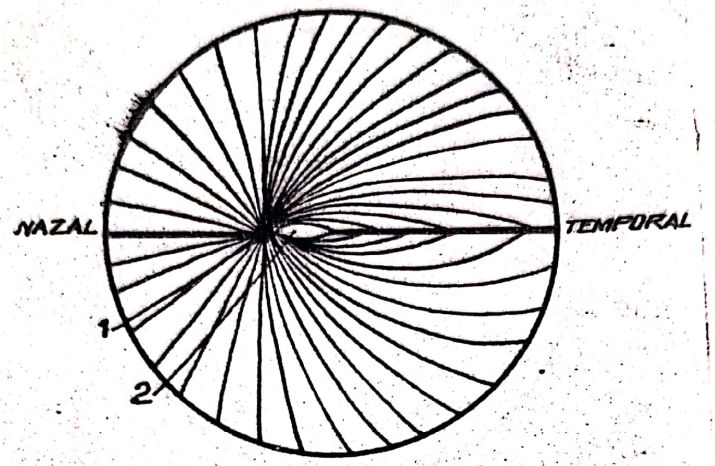


Fig.134. Dispoziţia fibrelor care merg prin retina ochiului stîng, pentru a forma nervul optic.
1= papila optică; 2= macula.

grafie precisă. Astfel :

a- la ieşirea din globul ocular

- fibrele temporale superioare se aşează în porţiunea supero-laterală a nervului optic ;

- fibrele temporale inferioare se dispun infero-lateral;

- fibrele nazale superioare şi inferioare ocupă porţiunea supero-medială a nervului optic ;

- fibrele maculare, temporale şi nazale, formează pe secţiune un triunghi cu vîrful spre centrul nervului optic şi baza spre partea sa infero-laterală;

b- pe măsură ce se apropie de chiazmă

- fibrele temporale se aşează lateral ;

- fibrele nazale ocupă porţiunea medială;

- fibrele maculare se dispun în centrul nervului optic.

Pe toată lungimea sa, nervul optic este învelit de o pre-

lungire a meningelui cranian, în interiorul căreia se găseşte şi o prelungire a spaţiului subarahnodian.

Chiazma optică este o lamă nervoasă dreptunghiulară, aşezată la marginea antero-inferioară a ventriculului III.

In unghiurile ei anterioare sosesc cei doi nervi optici; din unghiurile ei posterioare porneşte cîte un tract optic (fig. 135).

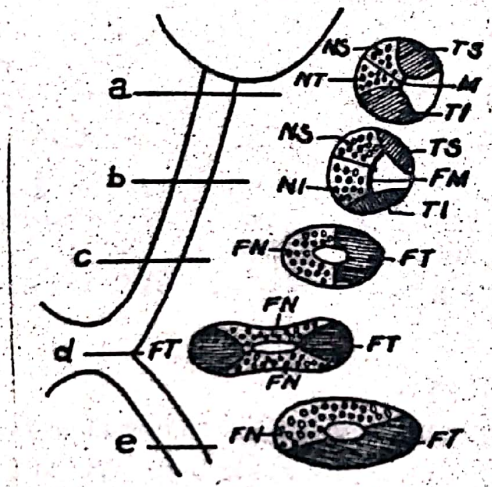


Fig.135. Dispoziţia fibrelor din nervul optic şi chiazma optică după originea lor din retină.
TS: fibre temporale superioare; TI: fibre temporale inferioare; NS: fibre nazale superioare; NI: fibre nazale inferioare; FMT: fibre maculare temporale; FMN: fibre maculare nazale.

Tracturile optice înconjură dinăuntru în afară faţa ventrală şi apoi cea laterală a pedunculilor cerebrali corespunzători şi sfîrşesc în corpul geniculat extern respectiv.

La nivelul chiasmei, fibrele constitutive ale celor doi nervi optici se comportă diferit :

A. Fibrele temporale trec prin partea laterală a chiazmei şi intră în tractul optic homolateral.

B. Fibrele nazale trec prin porţiunea mediană a chiazmei, unde se încrucişează şi intră în tractul optic controlateral.

C. Fibrele maculare trec de asemenea prin porţiunea me-

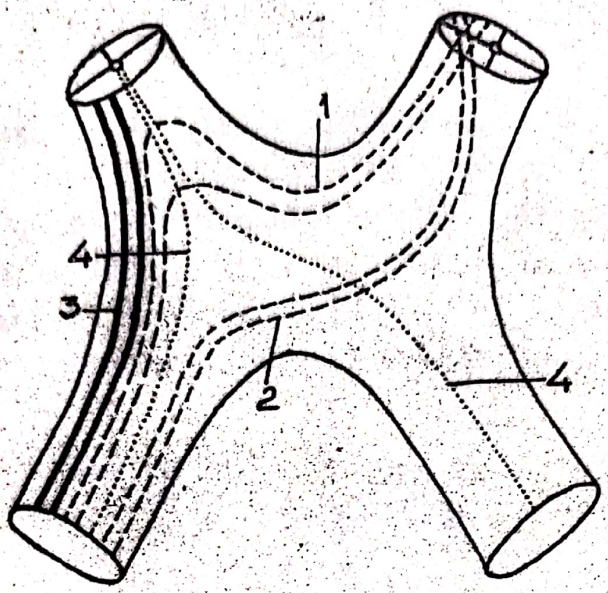


Fig.136. Traiectul fibrelor nervoase în chiazma optică 1= fibre încrucișate (cadranul infero-nazal); 2= fibre încrucișate (cadranul supero-nazal); 3= fibre directe temporale; 4= fibre maculare directe și încrucișate.

dianâ a chiazmei și aici :

- cele temporale trec în tractul optic homolateral ;
- cele nazale se încrucișează și trec în tractul optic heterolateral (fig.136).

Prin urmare, la nivelul chiazmei optice există o încrucișare parțială și diferențiată a fibrelor căii optice : cele din jumătatea nazală a retinei se încrucișează, cele din jumătatea temporală a retinei rămîn homolaterale sau directe. Această dispoziție stă la baza vederii binoculare.

Tractul optic (bandeleta optică)

Din cele expuse mai sus reiese că fiecare tract optic conține fibre de la ambele retine și anume :

a- fibrele temporale superioare și inferioare de la retina periferică a ochiului homolateral ;

b- fibrele maculare temporale de la același ochi ;

c- fibrele maculare nazale de la ochiul opus;

d- fibrele nazale, superioare și inferioare, de la ochiul opus.

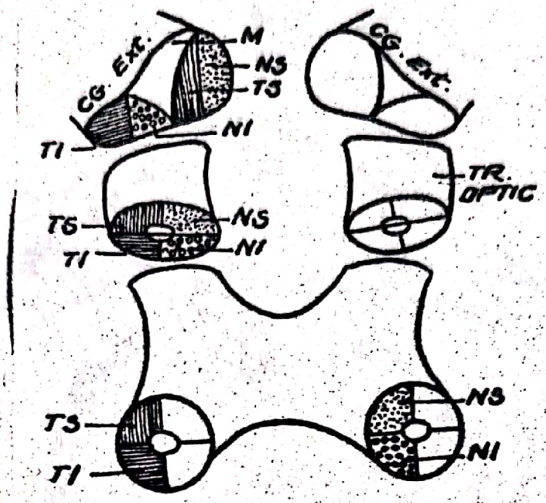


Fig.137. Dispoziţia fibrelor în tractul optic

In fiecare tract optic, aceste fibre au o topografie precisă (fig.137):

- fibrele temporale, superioare şi inferioare, ocupă partea laterală a tractului optic;

- fibrele nazale, superioare şi inferioare se aşează la partea medială;

- fibrele maculare,în totalitatea lor, se dispun central.

Toate aceste fibre întîlnesc al treilea neuron în corpul geniculat extern.

Nervul optic, chiazma şi tractul optic, fiind constituiţi din axonii celui de al doilea neuron (retino-diencefalic), sînt echivalenţi unui tract ascendent din oricare cale senzitivo-senzorială. Deosebirea constă în faptul că structurile amintite se găsesc pe suprafaţa exterioară a bazei creierului.De aceea, ele constituie porţiunea extracerebrală a căii optice.

Este de menţionat faptul că între cei doi corpi geniculaţi mediali (interni) se găsesc fibre comisurale care alcătuiesc comisura lui Gudden. Aceste fibre, care n-au nici o legătură cu calea optică, dublează succesiv marginea posterioară a tractului optic, a chiazmei şi a tractului optic opus (fig.138).

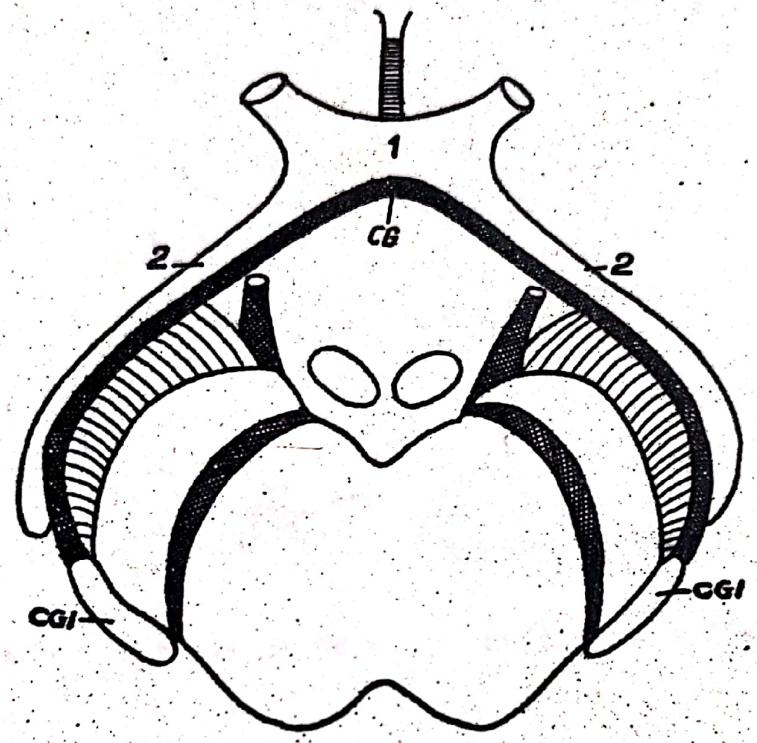


Fig.138. Comisura lui Gudden(CG)
1= chiazma optică; 2= tracturile optice; CGI: corp geniculat intern.

Al treilea neuron (diencefalo-cortical) este reprezentat de straturile neuronale ale corpului geniculat extern. In aceste straturi se păstrează o strictă topografie. Astfel :

a- fibrele din cadranele temporal superior al retinei de aceeaşi parte şi nazal superior al retinei opuse se termină în partea medială a corpului geniculat extern; (fig.137).

b- fibrele din cadranele temporal inferior al retinei homolaterale şi nazal inferior al retinei heterolaterale ajung în porţiunea laterală a corpului geniculat extern; (fig.137).

c- fibrele maculare homo şi heterolaterale se termină în porţiunea dorsală a corpului geniculat extern (fig.137).

In plus, toate fibrele venite de la jumătatea temporală a retinei (deci şi de la jumătatea externă a maculei) fac sinapsă

Fig.139. Terminarea fibrelor retiniene în corpul geniculat extern(secţiuni în corpul geniculat extern).
haşurat = cadranul periferic superior;
în alb = macula;
în negru= cadranul periferic inferior.

în neuronii din straturile 1, 4 şi 6 ale corpului geniculat extern. Toate fibrele venite din jumătatea nazală a întregii retine, sfîrşesc în neuronii straturilor 2, 3 şi 5.

Axonii neuronilor din corpul geniculat extern se îndreaptă spre scoarţa ce acoperă versantele scizurii calcarine, constituind tractul geniculo-calcarin sau radiaţiile optice ale lui Gratiolet.

In acest drum deosebim trei curente :

A. Fibrele care pornesc din partea medială a corpului geniculat extern şi care transportă impulsurile din cadranele superioare ale celor două retine,trec prin segmentul retrolenticular al capsulei interne, apoi, deasupra cornului occipital al ventriculului lateral şi sfîrşesc în cele 3/4 anterioare ale versantului superior al scizurii calcarine.

B. Fibrele cu originea în partea laterală a corpului geniculat extern, care transportă impulsurile din cadranele inferioare ale celor două retine se angajează prin regiunea sublenticulară a capsulei interne. Apoi ele descriu o curbă cu convexitatea îndreptată anterior (bucla lui Mayer), apropiindu-se de polul

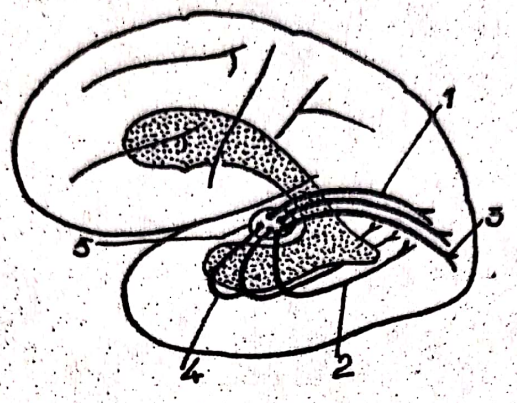


Fig.140. Radiaţiile optice
1= fasciculul superior;
2= fasciculul inferior;
3= fasciculul macular ;
4= bucla lui Mayer;
5= corp geniculat extern.

lobului temporal. De aci, înconjură faţa anterolaterală a prelungirii sfenoidale a ventriculului lateral, trec pe sub cornul occipital al aceluiaşi ventricul şi sfîrşesc în cele 3/4 anterioare ale versantului inferior al scizurii calcarine.

Bucla lui Mayer explică tulburările de cîmp vizual care apar în urma leziunilor porţiunii anterioare a lobului temporal.

C. Fibrele maculare pornite din partea dorsală a corpului geniculat extern se interpun între cele două curente descrise şi se termină la extremitatea posterioară a scizurii calcarine (fig.140).

Al patrulea neuron corespunde neuronilor din aria striată (aria 17) de pe versantele scizurii calcarine, a scoarţei lobului occipital. După Hassler (1966) centrii corticali primari se extind şi pe aria 18 parastriată.

De la aceste arii de integrare pornesc fibre spre :

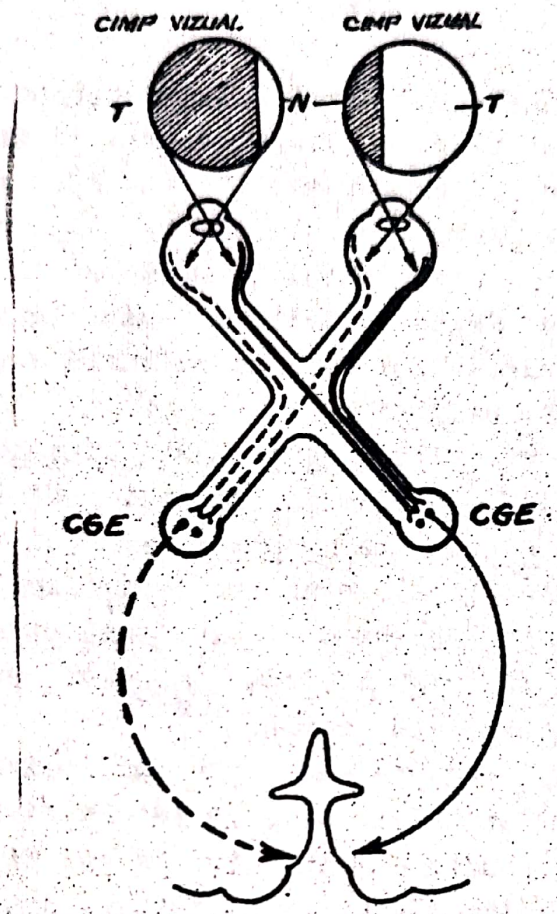


Fig.141. Cîmpurile vizuale şi schema căii optice
N: porţiunea nazală a cîmpului vizual; T: porţiunea temporală a cîmpului vizual;
punctat: calea de conducere a imaginilor din cîmpurile vizuale stîngi ale celor doi ochi;
în linie groasă: calea de conducere a imaginilor din cîmpurile vizuale drepte ale celor doi ochi.

1. Centrii vizuali de pe emisferul opus, prin forcepsul posterior al corpului calos.

2. Aria 19 a scoarţei, care la rîndul ei este legată de nucleii oculomotori din trunchiul cerebral.

3. Ariile corticale senzoriale şi motorii ale limbajului.

De la centrii corticali vizuali pornesc şi fibre de retroreacţie spre releele căii optice: corpii geniculaţi externi, neuronii retinei.

Cunoaşterea exactă a topografiei fibrelor ce intră în structura căii optice ne permite înţelegerea şi diagnosticul nivelului de leziune, răspunzătoare de alterarea cîmpului vizual.

Cîmpul vizual este spaţiul pe care îl percepe un glob ocular menţinut în poziţie fixată. El este mai larg în sectorul său temporal superior decît în sectorul nazal inferior.

Deoarece razele luminoase se refractă atunci cînd traversează cristalinul, rezultă că :

- Imaginile din partea temporală a cîmpului vizual se proiectează pe cadranele nazale ale retinei ochiului respectiv;

- imaginile din partea nazală a cîmpului vizual se proiectează pe cadranele temporale ale retinei (fig.110).

Cîmpul vizual superior se proiectează pe cadranele inferioare ale retinei, iar cîmpul vizual inferior se proiectează pe cadranele superioare ale retinei.

Ţinînd cont de aceste date, cît şi de încrucişarea diferenţiată a fibrelor celor doi nervi optici la nivelul chiazmei, leziuni în diferite puncte ale căii optice vor fi exprimate prin tulburări caracteristice ale cîmpului vizual. Astfel :

a- întreruperea totală a unui nerv optic duce la pierderea vederii cu ochiul respectiv;

b- compresiunea porţiunii mediane a chiazmei optice (de exemplu de către o tumoră hipofizară) întrerupe conducerea prin fibrele nazale ale celor două retine. In acest caz, bolnavul păstrează vederea pentru imaginile din partea nazală a cîmpurilor vizuale, dar nu vede imaginile din cîmpurile temporale ale celor doi ochi. Este hemianopsia bitemporală (fig.142);

c- compresiunea laterală a chiazmei optice (de exemplu prin dilatarea anevrismală a arterei cerebrale anterioare) întrerupe conducerea prin fibrele temporale, ceea ce duce la pierderea cîmpurilor vizuale nazale de la ambii ochi. Este hemianopsia binazală;

d- întreruperea tractului optic drept duce la apariţia unei hemianopsii omonime stîngi. Bolnavul nu percepe imaginile

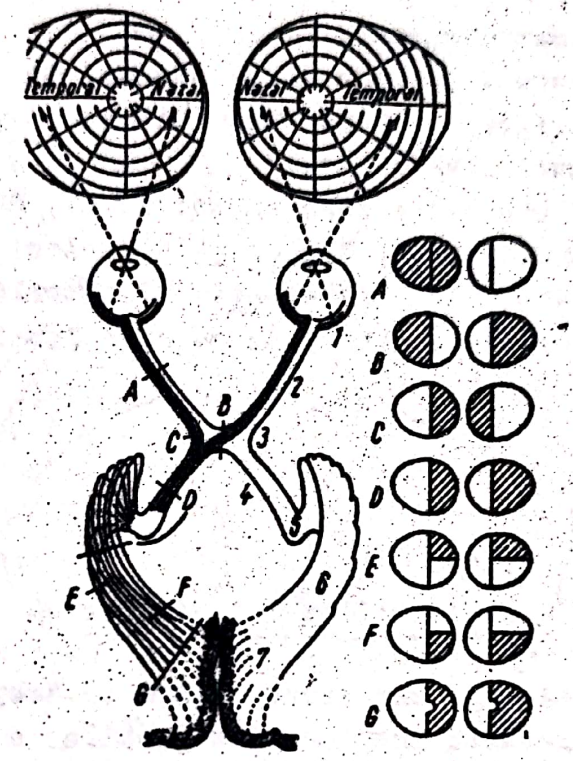


Fig.142. Leziuni la diverse nivele ale căilor optice şi modificările determinate în cîmpul vizual.
A: cecitate ochiul stîng; B: hemianopsie bitemporală;
C: hemianopsie binazală; D: hemianopsie homonimă dreaptă;
E: hemianopsie homonimă dreaptă în cadran superior;
F: hemianopsie homonimă dreaptă în cadran inferior;
G: hemianopsie homonimă dreaptă prin leziune întinsă de lob occipital.

din jumătatea stîngă a cîmpului vizual a fiecărui ochi. Intreruperea tractului optic stîng este urmată de o hemianopsie homonimă dreaptă;

e- întreruperea fasciculului superior al radiaţiilor optice este însoţită de o hemianopsie homonimă în cadran, adică nu vor fi percepute imaginile din sfertul inferior al cîmpului vizual controlateral. Lezarea fasciculului inferior este urmată de hemianopsie homonimă, în cadran, care afectează sfertul superior al

cîmpului vizual controlateral;

f- hemianopsii în cadran, de acelaşi tip ca mai sus, apar şi în cazul leziunilor limitate respectiv la buza superioară sau inferioară a scizurii calcarine.

Leziuni întinse ale lobului occipital, deşi dau hemianopsii homonime, controlaterale, ele cruţă de obicei, macula. Explicaţia constă probabil fie în proiecţia bilaterală a acesteia, fie în proiecţia ei, foarte întinsă, pe scoarţa lobului occipital.

Căile reflexelor vizuale

Principalele reflexe vizuale, care au drept rezultat final contracţia musculaturii intrinseci a globilor oculari sînt :

I. Reflexele fotomotorii

II. Reflexul de acomodare la distanţă.

I. Reflexele fotomotorii

(reflexele de acomodare la lumină)

Cînd luminozitatea mediului creşte, musculatura circulară a irisului se contractă şi pupila se micşorează (miozis). Este reflexul iridoconstrictor.

Cînd intensitatea luminii scade, se contractă musculatura radiară a irisului şi pupila se dilată (midriază). Este reflexul iridodilatator.

Fiecare din aceste acte reflexe îşi are o cale proprie.

Calea reflexului iridoconstrictor

Prezintă pe traiect 4 neuroni :

1- neuronul retinian;

2- neuronul tectal;

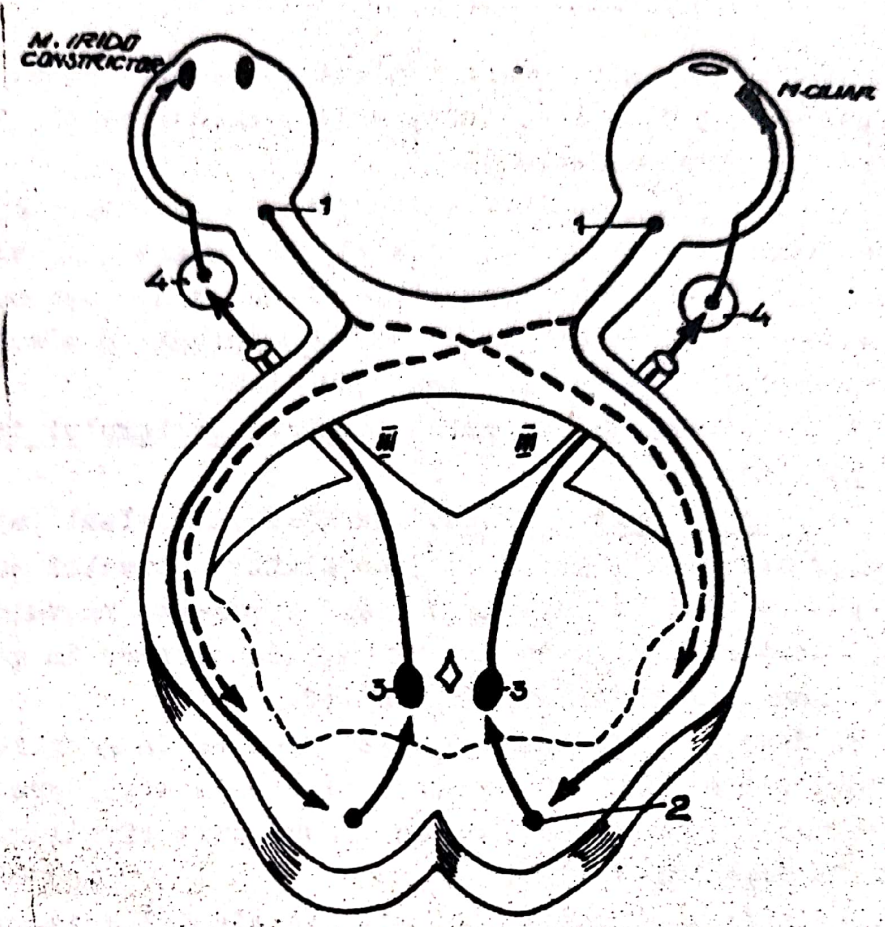


Fig.143. Calea reflexului iridoconstrictor şi a reflexului de acomodare la distanţă
1= neuronul retinian; 2= neuronul tectal; 3= neuronul preganglionar; 4= ganglionul oftalmic cu neuronul postganglionar.

3- neuronul preganglionar ;

4- neuronul postganglionar.

Primii doi neuroni se află pe braţul centripet al reflexului; următorii doi formează braţul centrifug.

1. Neuronul retinian se găseşte în grosimea retinei. Axonii acestor neuroni constituie fibrele pupilare ale nervului optic. In lungul acestuia ajung la chiazmă, unde unele trec în tractul optic de aceeaşi parte, iar altele în tractul optic opus.

Ajunse în corpul geniculat extern, aceste fibre părăsesc calea optică şi prin braţul conjunctival corespunzător sfîrşesc în corpul cvadrigemen anterior.

2. Neuronul tectal este reprezentat de neuronii din stria medulară externă (superficială) din tuberculii cvadrigemeni anteriori. Axonii acestor neuroni intră în calota mezencefalului şi fac sinapsă cu nucleul lui Edinger-Westphall (nucleul pupilar) ataşat nucleului nervului III corespunzător.

Această sinapsă reprezintă centrul reflexului iridoconstrictor (fig.143).

3. Neuronul preganglionar se află în nucleul pupilar al lui Edinger-Westphall. Axonii săi se alătură nervului oculomotor comun, apoi ramurii pe care acest nerv o trimite muşchiului mic oblic şi, despărţindu-se de acest ram, ele pătrund în ganglionul oftalmic (ganglionul ciliar) din orbită.

4. Neuronul postganglionar se găseşte în ganglionul oftalmic. Axonii săi se alătură nervilor ciliari scurţi, care pătrund în globul ocular, terminîndu-se în musculatura circulară a irisului şi în muşchiul ciliar.

Împărţirea fibrelor pupilare, la nivelul chiazmei, în fibre directe şi fibre încrucişate, explică de ce reflexul iridoconstrictor are un caracter consensual, adică : un fascicul luminos dirijat asupra unui singur ochi produce iridoconstricţia bilaterală (Bourret).

Calea reflexului iridodilatator

Este încă controversată, dar şi pe traiectul ei deosebim patru neuroni:

1- un neuron retinian;
2- un neuron hipotalamic;
3- un neuron preganglionar medular;
4- un neuron postganglionar.

1. Neuronul retinian îşi trimite fibrele, numite fibre pupilare, în lungul căii optice, pînă la nivelul chiazmei şi a

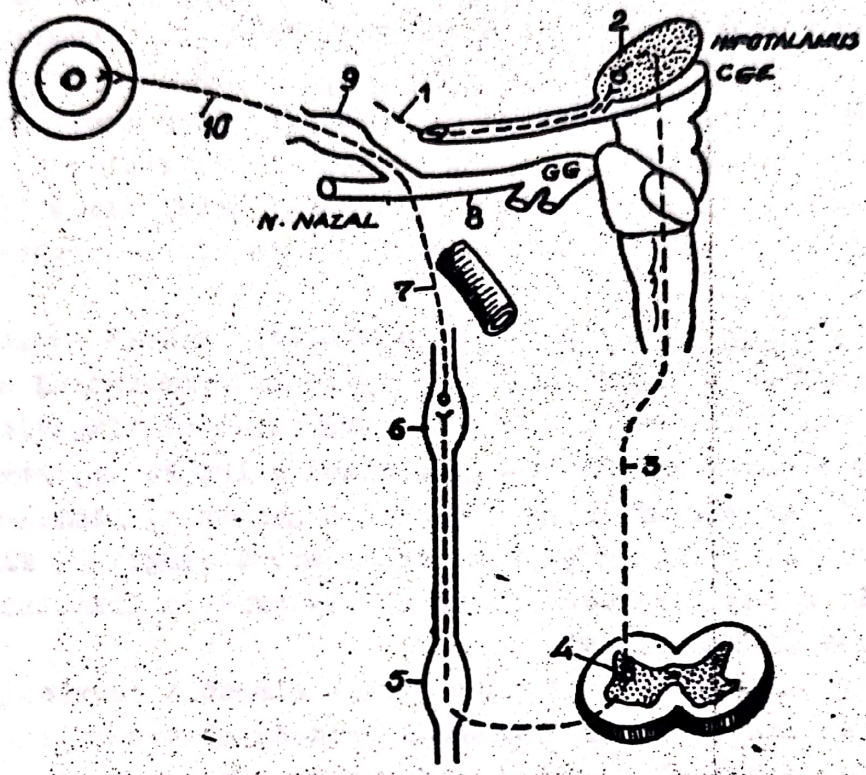


Fig.144. Calea reflexului iridodilatator

1= tractul optic; 2= rădăcina hipotalamică a căii optice; 3= bandeleta longitudinală posterioară; 4= centrul iridodilatator; 5= ganglionul stelat; 6= ganglionul cervical superior; 7= nervul carotidian; 8= anastomoza simpatico-gasseriană și nervul oftalmic; 9= ganglionul oftalmic; 10= nervii ciliari lungi.

tractului optic. La aceste nivele, fibrele părăsesc calea optică și sub numele de rădăcină hipotalamică a căii optice intră în hipotalamus, unde se află al doilea neuron.

2. Neuronul hipotalamic își trimite axonii descendent, în lungul bandeletei longitudinale posterioare a trunchiului cerebral, până în regiunea cervico-toracică a măduvei, unde întîlnesc al treilea neuron.

3. Neuronul preganglionar medular este reprezentat de nucleul ciliospinal al lui Budge sau centrul iridodilatator. El este aşezat în zona vegetativă a măduvei, în dreptul segmentelor C_8-D_3.

Axonii acestui nucleu se alătură ramurilor comunicante albe corespunzătoare cu care ajung în ganglionul stelat al simpaticului cervical. Apoi, parcurg ascendent lanţul simpaticului, întîlnind al patrulea neuron în ganglionul cervical superior al acestuia (fig.144).

4. Neuronul postganglionar (simpatic). Axonii acestor neuroni urmează un traiect lung şi complicat, împrumutînd succesiv traiectul următorilor nervi : nervul carotidian al simpaticului cervical, anastomoza simpatico-gasseriană a lui Frank, ramura oftalmică a trigemenului, ramura nazală a acestuia, rădăcina lungă a ganglionului oftalmic şi traversînd acest ganglion, fără a face sinapsă, ajung la musculatura dilatatorie a irisului, sub forma nervilor ciliari lungi.

Traiectul acestei căi, prin lanţul simpatic cervical, explică de ce afectarea acestuia întrerupe iridodilataţia şi în consecinţă apare mioziul. Este ceea ce numim sindrom Claude Bernard-Horner, în care mioziul este asociat cu îngustarea fantei palpebrale şi înfundarea globului ocular în orbită (enoftalmie).

II. Reflexul de acomodare la distanţă

Cînd un obiect aşezat la mai puţin de 6 m se apropie de globul ocular, muşchii ciliari se contractă; acest fapt, relaxează zonula lui Zinn şi permite cristalinului să-şi modifice rasa de curbură a feţei sale anterioare. Ca urmare, imaginea obiectului respectiv cade în continuare pe maculă.

Calea acestui reflex coincide cu cea a reflexului iridoconstrictor.

Reflexul de acomodare la distanţă este însoţit de cel de convergenţă a globilor oculari, ambele reflexe avînd centrii în

calota mezencefalică.

Leziuni la acest nivel, în special de natură sifilitică, abolesc reflexul fotomotor, dar lasă intacte reflexele de convergenţă şi cel de acomodare la distanţă. Este semnul lui Argyll-Robertson.

VASCULARIZATIA ARTERIALA A MADUVII SPINARII

La irigarea arterială a măduvii participă:

1. Arterele spinale anterioare
2. Arterele spinale posterioare
3. Arterele radiculare

1. Arterele spinale anterioare.

In număr de două, nasc fiecare din artera vertebrală corespunzătoare, cu puţin înaintea unirii lor în trunchiul bazilar.

Ele se îndreaptă în jos şi înăuntru unindu-se într-un trunchi unic, median, numit trunchiul spinal median anterior. Acesta descinde vertical înaintea şanţului median ventral al măduvii, pînă în dreptul segmentelor medulare C_5-C_6.

2. Arterele spinale posterioare:

Si ele în număr de două, se desprind din artera vertebrală sau din ramul acesteia, artera cerebelară postero-inferioară.

Aceste artere coboară pe feţele dorso-laterale ale măduvii şi se subîmpart fiecare în :

- a) un ram anterior, care descinde înaintea rădăcinilor dorsale ale nervilor spinali şi
- b) un ram dorsal, mai voluminos, care coboară îndărătul acestor rădăcini.

Fiecare din aceste ramuri coboară pînă în dreptul segmentelor medulare C_5 - C_6.

3. Arterele radiculare :

Aceste ramuri, în număr de 31 perechi, nasc succesiv de sus în jos din : arterele vertebrale, intercostale, lombare şi sacrate.

Ele pătrund de-a lungul nervilor spinali în canalul rahidian şi apoi fiecare dintre ele se împarte în două ramuri care însoţesc rădăcina respectivă a nervului spinal corespunzător.

a) Ramul anterior

Se prelungeşte pînă la şanţul median ventral unde dă două

ramificaţii : una ascendentă şi alta descendentă; acestea se anastomozează cu ramificaţiile corespunzătoare ale arterelor radiculare supra şi subiacente, continuînd astfel în sens descendent trunchiul spinal median anterior.

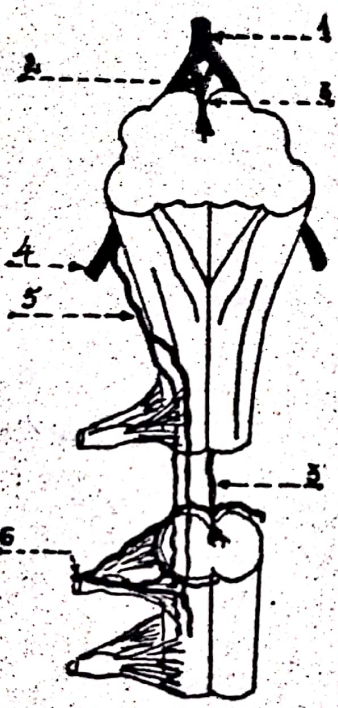


Fig. 145. Schemă care arată dispoziţia arterelor măduvii.

1=trunchiul bazilar, 2=spinala anterioară, 3=trunchiul spinal medular anterior, 4=artera vertebrală, 5=artera spinală posterioară, 6=artera radiculară.

b) Ramul posterior

Urmăreşte rădăcina dorsală a nervului spinal pînă la faţa dorso-laterală a măduvii şi aici se împarte analog în ramificaţii ascendente şi descendente, care vor prelungi în sens descendent arterele spinale posterioare.

Rezultă că, de fiecare jumătate a măduvii deosebim cîte trei coloane arteriale longitudinale :

- una medio-ventrală şi
- cîte două postero-laterale.

Aceste coloane, conţinute în grosimea pielii-mater, dau ramificaţii transversale care se anastomozează între ele şi formează în grosimea pielii-mater o reţea peri-medulară.

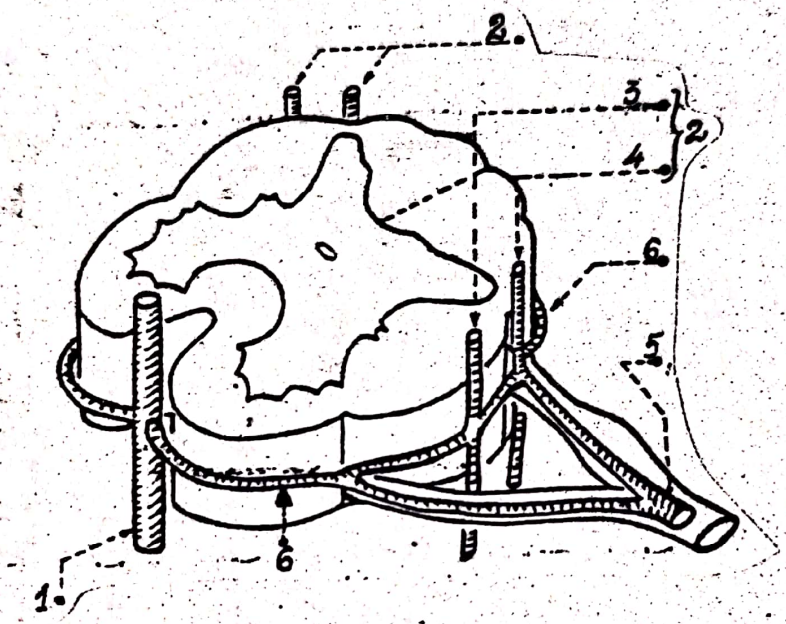


Fig. 146. Formarea reţelei peri-medulare.

1=trunchiul spinal medular anterior, 2=artera spinală posterioară cu : 3=ramul ei anterior şi 4=ramul ei posterior, 5= artera radiculară, 6=reţeaua peri-medulare.

Din această reţea se desprind două tipuri de ramuri colaterale segmentare (fig. 148):

1. ramuri periferice care pătrund în măduvă şi irigă substanţa albă şi periferia substanţei cenuşii, în special capul cornului dorsal;

2. ramuri profunde care pătrund în măduvă prin şanţul median ventral şi irigă porţiunea centrală a substanţei cenuşii, cornul ventral al măduvii şi tractul cortico-spinal lateral din substanţa albă a cordonului lateral.

Nu există anastomoze între ramurile superficiale şi cele

profunde, fiecare dintre ele avînd caracter terminal.

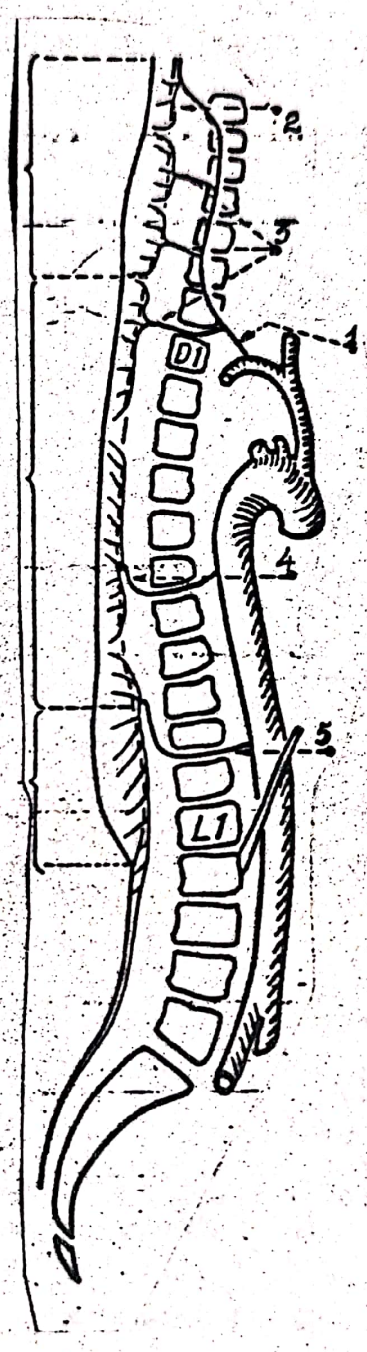


Fig. 147. Teritoriile arteriale longitudinale ale măduvii.

1= artera vertebrală,2=artera spinală anteriocară,3=artere radiculare cu originea în artera vertebrală,4=artera radiculară dorsală,5=artera radiculară dorso-lombară.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetările noi, întreprinse de LAZORTHES, au pus în evidenţă şi alte aspecte interesante. Acest autor a demonstrat că multe din arterele radiculare regresează după naştere; aportul sanguin arterial va fi asigurat de arterele care rămîn permeabile şi care se dezvoltă considerabil. Astfel, din cele 31 de perechi de artere radiculare, numai 6-8 participă cu adevărat la irigarea măduvii.

Se delimitează trei teritorii arteriale în lungul măduvii spinării (fig.147).

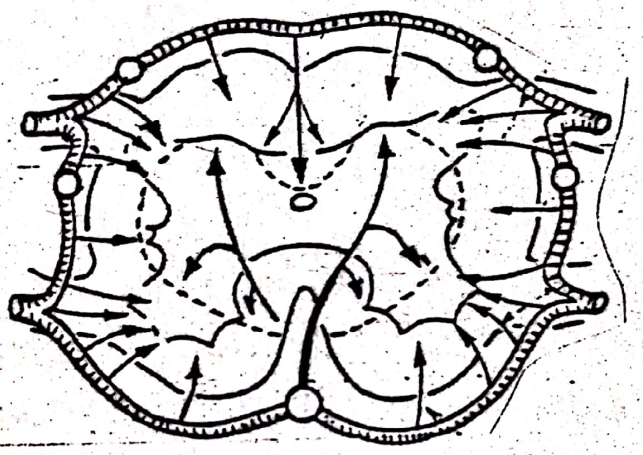


Fig. 148. Teritoriile orizontale, segmentare, ale vascularizaţiei măduvii.

Reţeaua peri-medulară din care se desprind :
- artere periferice ce irigă substanţa albă şi partea periferică a substanţei cenuşii, în special capul cornului dorsal;
- artere profunde ce irigă partea profundă a substanţei cenuşii (porţiunea cuprinsă pe figură înăuntru liniei punctate).

a) Un teritoriu cervico-toracal : care cuprinde măduva cervicală, umflătura brahială şi primele două-trei segmente toracale.

Acesta este segmentul cel mai bine vascularizat şi la

irigarea sa, alături de arterele spinale posterioare şi trunchiul spinal median anterior, participă 3-4 artere radiculare cervicale, cu originea în artera vertebrală.

b) Un teritoriu toracal mediu : care cuprinde segmentele de la D_4 - D_8 ; acesta este segmentul cel mai slab irigat şi la vascularizarea lui participă 1-2 artere radiculare toracale, care de regulă se desprind din a 7-a arteră intercostală.

c) Un teritoriu toraco-lombar :care cuprinde segmentele medulare toracale 9-12 şi umflătura lombară; acest segment este bine vascularizat de o arteră unică : artera radicularis magna a lui ADAMKIEWICZ.

Ea poate proveni dintr-o arteră radiculară toracală sau lombară şi de regulă (80%) provine de pe partea stîngă.

Intre cele trei teritorii amintite nu există posibilităţi de suplinire.

VASCULARIZATIA ENCEFALULUI

Sistemul arterial

Irigaţia encefalului este asigurată de două sisteme arteriale:

I. Sistemul arterei carotide interne, care se distribuie porţiunii anterioare a emisferelor cerebrale ;

II. Sistemul arterial vertebro-bazilar, care vascularizează polul occipital al emisferelor, cerebelul şi întreg trunchiul cerebral.

Limita dintre teritoriile celor două sisteme corespunde după BRAUS liniei care uneşte scizura perpendiculară internă cu tuberculii mamilari (fig.149).

Arterele celor două jumătăţi simetrice ale encefalului sînt interconectate prin anastomozarea ramurilor terminale, realizînd un poligon arterial descris de WILLIS.

Acesta se află plasat la baza creierului, în jurul rombului opto-peduncular şi, în majoritatea cazurilor, la aspectul unui poligon cu 7 laturi, format astfel:

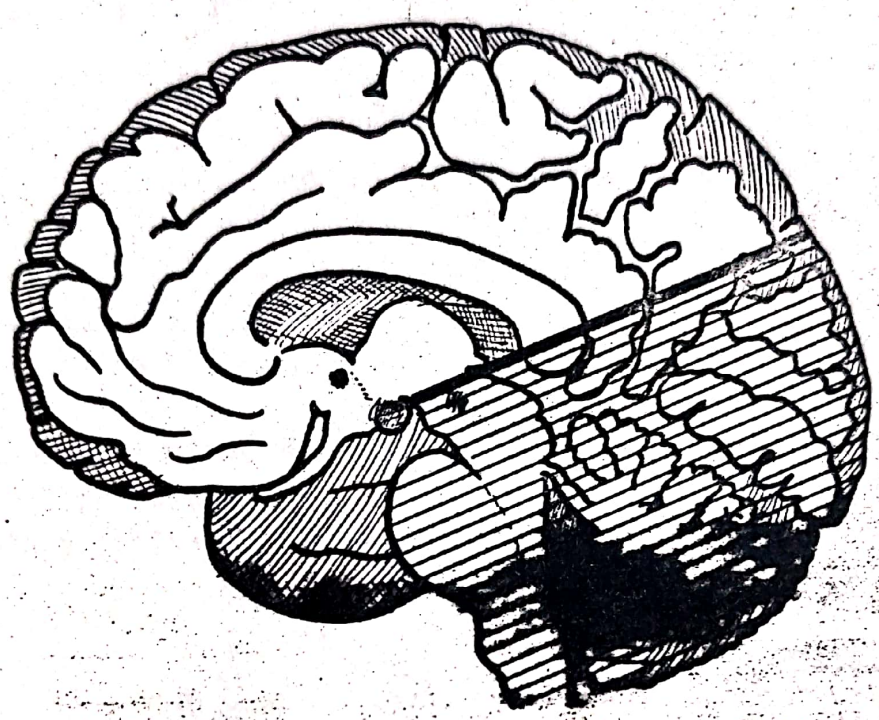


Fig. 149. Teritoriile celor două sisteme arteriale.

In alb =teritoriul sistemului carotidian,
haşurat = teritoriul sistemului vertebro-bazilar.

- anterior: se găseşte artera comunicantă anterioară;
- antero-lateral : se află cele două artere cerebrale anterioare ;
- lateral : sînt cele două artere comunicante posterioare;
- postero-lateral : se găsesc cele două artere cerebrale posterioare.

Cu excepţia arterelor cerebrale posterioare care provin din sistemul arterial vertebro-bazilar, toate celelalte artere ce alcătuiesc poligonul lui WILLIS aparţin de sistemul arterial carotidian.

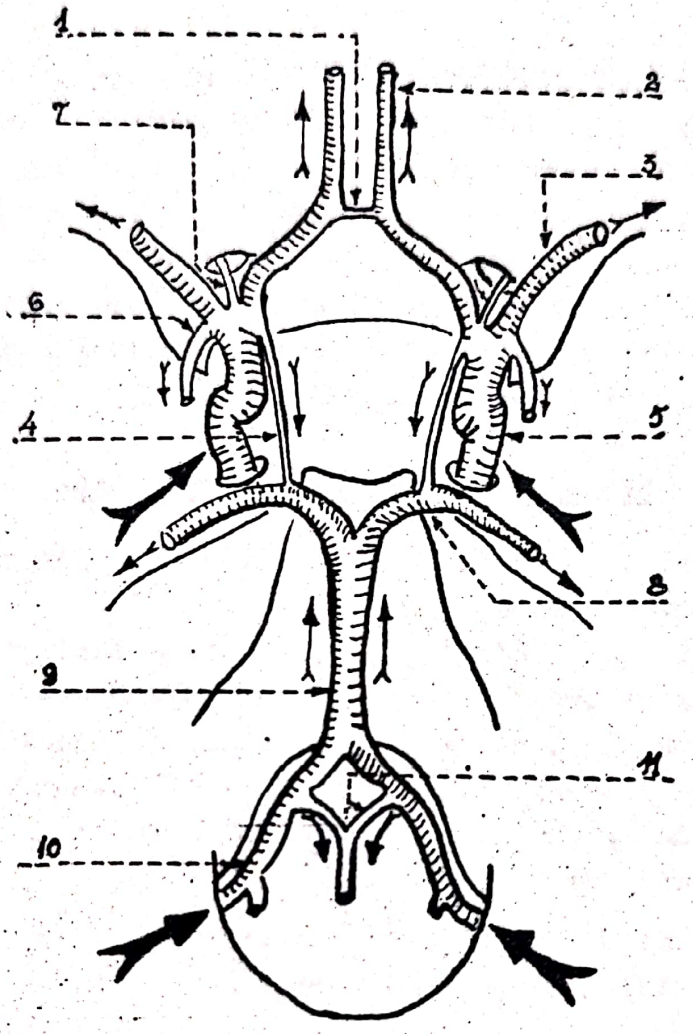


Fig. 15o. Poligonul lui Willis

1=artera comunicantă anterioară, 2=artera cerebrală anterioară, 3=artera cerebrală mijlocie, 4=artera comunicantă posterioară, 5= artera carotidă internă, 6=artera coroidiană anterioară, 7=artera oftalmică, 8=artera cerebrală posterioară, 9=trunchiul bazilar, 1o= artera vertebrală, 11=artera spinală anterioară.

In acest fel poligonul lui WILLIS este singurul racord între vasele celor două emisfere cerebrale şi principala cale de legătură între cele două sisteme de irigaţie a encefalului : carotidian şi vertebro-bazilar.

In condiţii normale, dat fiind egalitatea presiunilor

arteriale din cele două sisteme vasculare, din dreapta şi stînga, dispozitivul poligonului lui WILLIS nu este folosit, în sensul strict funcţional.

In cazuri patologice (obstrucţii, ligaturi) sau în compresiile arterei vertebrale prin rotirea capului însoţită de extenzie (manevra lui KLEIN), poligonul lui WILLIS îşi demonstrează capacitatea funcţională de suplinire a vasului magistral definitar.

Suplinirea este mai eficientă cînd se produce lent, progresiv, permiţînd dilatarea continuă a calibrului vasului de racord, din laturile poligonului arterial.

I. Sistemul arterei carotide interne

Artera carotidă internă se desprinde din carotida primitivă, la înălţimea vertebrei C_4.

De aici ea trece în spaţiul latero-faringian, în decursul acestui traiect nu dă ramuri colaterale.

Traiectul ei cervical este de obicei rectiliniu ; dar uneori poate prezenta sinuozităţi care se accentuează la bătrîni în cazurile de arterioscleroză avansată, scăzînd prin aceasta debitul sanguin. cerebral.

Apoi artera carotidă internă pătrunde în craniu prin canalul carotidian al stîncii temporalului. De aici intră în loja cavernoasă unde prezintă raportul cu venele oftalmice, cu nervii cranieni III, IV şi VI şi cu ramura oftalmică a trigemenului. In aceste segmente artera descrie un traiect în „S" care se numeşte sifon carotidian şi care scade cu cca. 2o mm Hg presiunea debitului sanguin.

Artera iese apoi din loja cavernoasă, imediat în afara apofizei clinoide anterioare, dînd artera oftalmică după ce, în prealabil, a dat cîteva ramuri pentru hypofiză, trigemen, meninge şi urechea medie. Apoi se împarte în patru ramuri terminale:

1.- artera cerebrală anterioară;
2. - artera cerebrală mijlocie (sau laterală) ;
3. - artera comunicantă posterioară ;
4. - artera coroidiană anterioară.

Fiecare din ele trimit spre emisferele cerebrale două feluri de ramificaţii:

a) unele se îndreaptă spre suprafaţa exterioară a emisferelor unde, ramificîndu-se abundent, formează o reţea corticală pială, din care se desprind ramuri fine ce pătrund în substanţa cerebrală. Este dispozitivul vaselor corticale.

b) altele se îndreaptă spre spaţiile perforate, angajîndu-se prin orificiile acestora în profunzimea emisferelor, spre structurile centrale ale acestora. Este dispozitivul vaselor centrale.

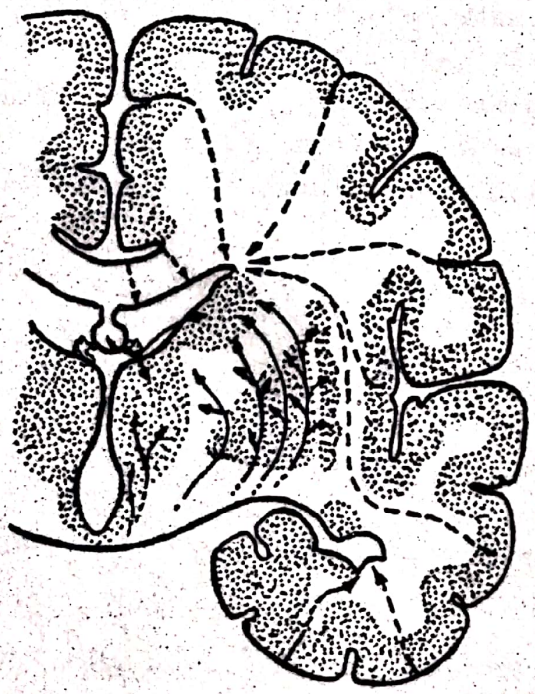


Fig. 151. Dispozitivele cortical şi central al vaselor cerebrale.

In linii continui = dispozitivul vaselor centrale
In linii punctate = dispozitivul vaselor cu origine corticală.

Aceste vase se pot anastomoza între ele, dar numai înainte de a se angaja în substanţa cerebrală, după care au caracter terminal.

Între cele două dispoziţive, cortical şi central, nu se stabilesc anastomoze în interiorul emisferelor, astfel încît ele sînt independente şi în imposibilitatea de a se suplini.

Să urmărim acum fiecare din cele patru ramuri terminale ale arterei carotide interne.

1. Artera cerebrală anterioară

La origine se află la baza creierului, fiind aşezată la partea medială a spaţiului perforat anterior. Ea încrucişează faţa supero-laterală a chiasmei optice şi, imediat înaintea acesteia, se uneşte cu artera omoloagă, simetrică, prin intermediul arterei comunicante anterioare. Apoi pătrunde în fisura inter-emisferică, aşezîndu-se pe faţa internă a emisferului corespunzător ; aici se plasează deasupra corpului calos pe care-l înconjoară, terminîndu-se sub forma de artera pericaloasă posterioară, ce ocoleşte splenium-ul corpului calos.

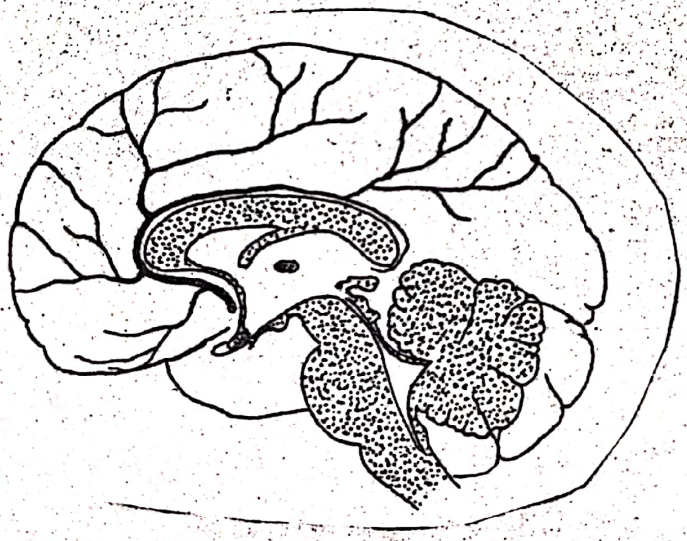


Fig. 152. Artera cerebrală anterioară.

a. Ramurile centrale ale acestei artere se desprind din porţiunea ei bazală şi se împart în mediale şi laterale.

1. ramurile mediale : pătrund în hypotalamusul anterior irigînd nucleii de importanţă vitală pe care această

regiune îi conţine. De aceia ligatura acestei artere, la originea ei, este incompatibilă cu viaţa.

2. ramurile laterale: pătrund prin orificiile spaţiului perforat anterior, distribuindu-se corpului striat. Dintre ele, cea mai importantă este artera recurentă a lui HUEBNER ce se distribuie capului nucleului caudat, porţiunii corespunzătoare a putamenului şi braţului anterior al capsulei interne.

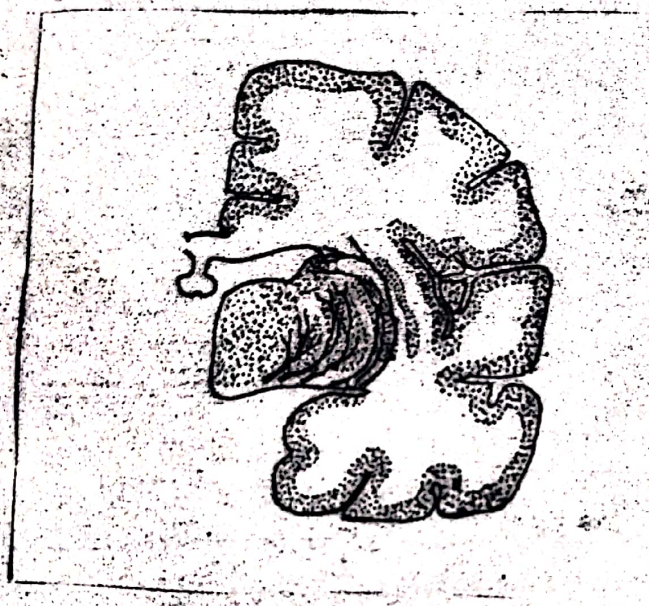


Fig. 153. Arterele striate.

b. Ramurile corticale iau naştere din porţiunea interemisferică a arterei. Aceste ramuri sînt (fig.154):

1. pentru jumătatea medială a lobului orbitar, este artera orbito-frontală;

2. pentru faţa medială a emisferului cerebral, avem :

a - trei artere frontale interne: anterioară, mijlocie şi posterioară. Ultimele două pot lua naştere dintr-un trunchi comun numit artera caloso-marginală;

b - o arteră parietală internă, care se trifurcă în : un ram paracentral, un ram precunean şi un ram parieto-occipital intern.

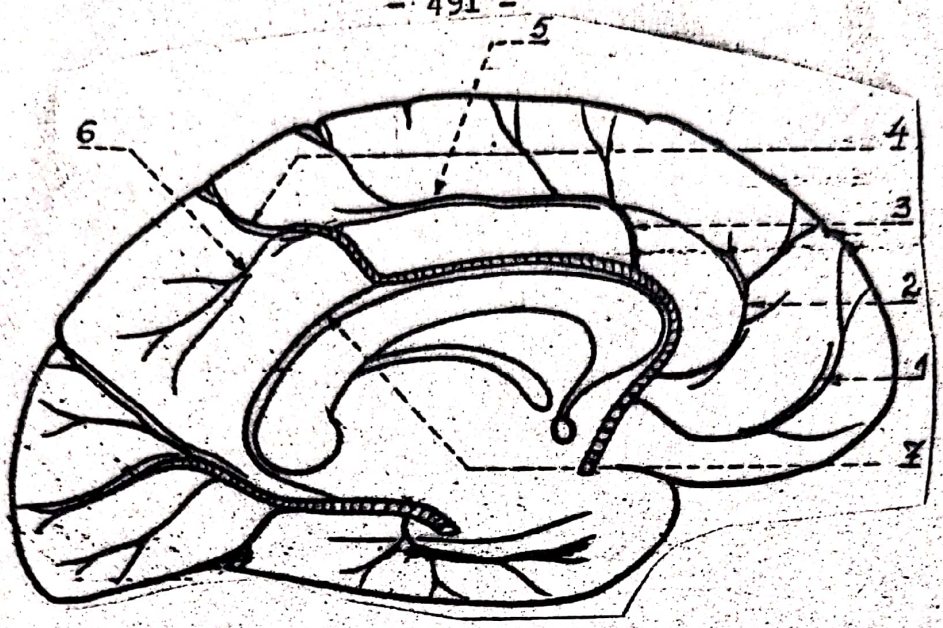


Fig. 154. Artera cerebrală anterioară.

1=artera orbito-frontală,2=artera frontală internă anterioară,3=artera frontală internă mijlocie, 4=artera frontală internă posterioară,5=artera caloso-marginală, 6=artera parietală internă,7=artera pericaloasă posterioară.

Toate ramurile corticale destinate feţii interne a emisferului înconjură marginea superioară a acesteia şi irigă zona limitrofă cu aceasta,de pe faţa laterală a emisferului cerebral.

2. <u>pentru comisurile inter-emisferice</u> : artera cerebrală anterioară dă ramuri care se distribuie pentru :

- cele 7/8 anterioare ale corpului calos;
- septum lucidum ;
- stîlpii anteriori ai trigonului cerebral şi
- comisura albă anterioară.

Ramul terminal al arterei cerebrale anterioare,numit artera pericaloasă posterioară,înconjură splenium-ul corpului calos şi se distribuie precuneusului.

Semnele de obstrucţie a arterei cerebrale anterioare se vor manifesta prin:

- deficit motor predominînd la membrul inferior ;
- tulburări de sensibilitate la membrul inferior;
- fenomene apraxice ;

- reflex de apucare forţată.

Aceste fenomene se explică prin faptul că teritoriul arterei cerebrale se extinde pe centrii motori şi senzitivi corticali ai membrului inferior, pe corpul calos şi pe polul frontal al emisferului.

2. Artera cerebrală laterală

(sau mijlocie sau Sylviană)

Este cel mai voluminos ram terminal al arterei carotide interne.

In porţiunea sa de origine, la baza creierului, ea încrucişează aria spaţiului perforat anterior şi se angajează în fisura Sylviană. Continuîndu-şi traiectul în fundul acestei fisuri, ea trece pe faţa laterală a emisferului şi se termină ca arteră a pliului curb.

a. Ramurile centrale în număr de 6-2o se îndreaptă spre spaţiul perforat anterior, anastomozîndu-se cu cele ale arterei cerebrale anterioare. Apoi se angajează prin orificiile spaţiului şi se distribuie nucleului caudat, putamenului şi părţii laterale a palidusului, cît şi genunchiului şi braţului posterior al capsulei interne.

Unii autori admit că din aceste artere se desprind ramuri şi pentru nucleul ventral-postero-lateral al talamusului, precum şi pentru segmentul sublenticular al capsulei interne.

b. Ramurile corticale sînt destinate:

1. porţiunii laterale a lobului orbitar, pentru care trimite artera orbito-frontală.

2. pentru faţa externă a emisferului cerebral, artera cerebrală laterală trimite următoarele ramuri:

a. artera şanţului precentral ;

b. artera şanţului central;

c. artera şanţului postcentral;

d. artera pliului curb, considerată drept terminarea arterei cerebrale laterale.

Toate aceste ramuri irigă lobii frontal şi parietal, exceptînd o zonă lată de 2 cm, vecină cu marginea superioară a emisferului cerebral, care aparţine de teritoriul arterei cerebrale anterioare.

e. trei artere destinate lobului temporal : anterioară, mijlocie şi posterioară ;

f. artere destinate lobului insular.

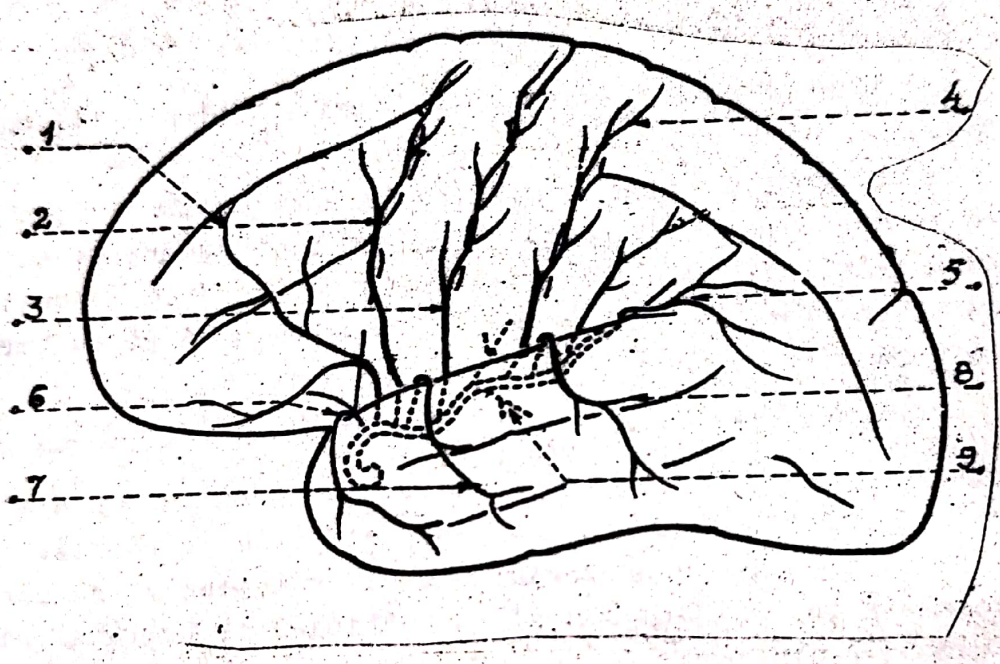


Fig. 155. Artera cerebrală laterală (mijlocie)

1=artera orbito-frontală, 2=artera şanţului precentral, 3=artera şanţului central, 4=artera şanţului postcentral, 5=artera pliului curb, 6,7,8=arterele temporale anterioară, mijlocie şi posterioară 9=artere insulare.

Semnele de obstrucţie ale arterei cerebrale laterale variază după cum obstrucţia afectează ramurile ei centrale sau cele corticale.

In cazul obstrucţiei ramurilor centrale (teritoriul profund) se instalează hemiplegia prin ischemia braţului posterior al capsulei interne, pe unde trec căile motorii.

In cazul obstrucţiei pe teritoriul superficial, apare o hemiplegie brahio-facială, hemi-anestezie cu aceiaşi topografie, afazie (dacă e pe emisferul dominant) şi eventual hemianopsie prin interceptarea lezională a radiaţiilor optice ale lui GRATIOLET.

3. Artera comunicantă posterioară

Această arteră trece pe sub tractul optic şi dirijîndu-se caudal spre artera cerebrală posterioară, mărgineşte laturile hypotalamusului (fig.156).

Principalele sale ramuri se îndreaptă spre :

a. hypotalamusul lateral, subtalamus şi 1/3 anterioară a talamusului (este pedicolul latero-tuberal);

b. chiasma optică, urmînd un traiect recurent. Aceste ramuri chiasmatice, nesemnalate în literatura clasică, au fost observate de noi în numeroase cazuri.

4. Artera coroidiană anterioară

Are un calibru redus (o,1- 1 mm) şi imediat după originea sa traversează cisterna opto-chiasmatică, alăturîndu-se tractului optic, cu care înconjoară faţa laterală a pedunculilor cerebrali; apoi pătrunde prin fanta cerebrală laterală a lui BICHAT, intră în prelungirea sfenoidală a ventricolului lateral şi se termină în plexurile coroide (fig.156).

Ramurile acestei artere sînt destinate :

- tractului optic, corpului geniculat extern, pulvinarului, precum şi
- porţiunii mediale a palidusului ;
- cozii nucleului caudat ;
- nucleului amigdalian şi uncusului hypocampic ;
- segmentului retro-lenticular al capsulei interne.

Să se remarce deci importanţa acestei artere pentru irigarea căilor optice.

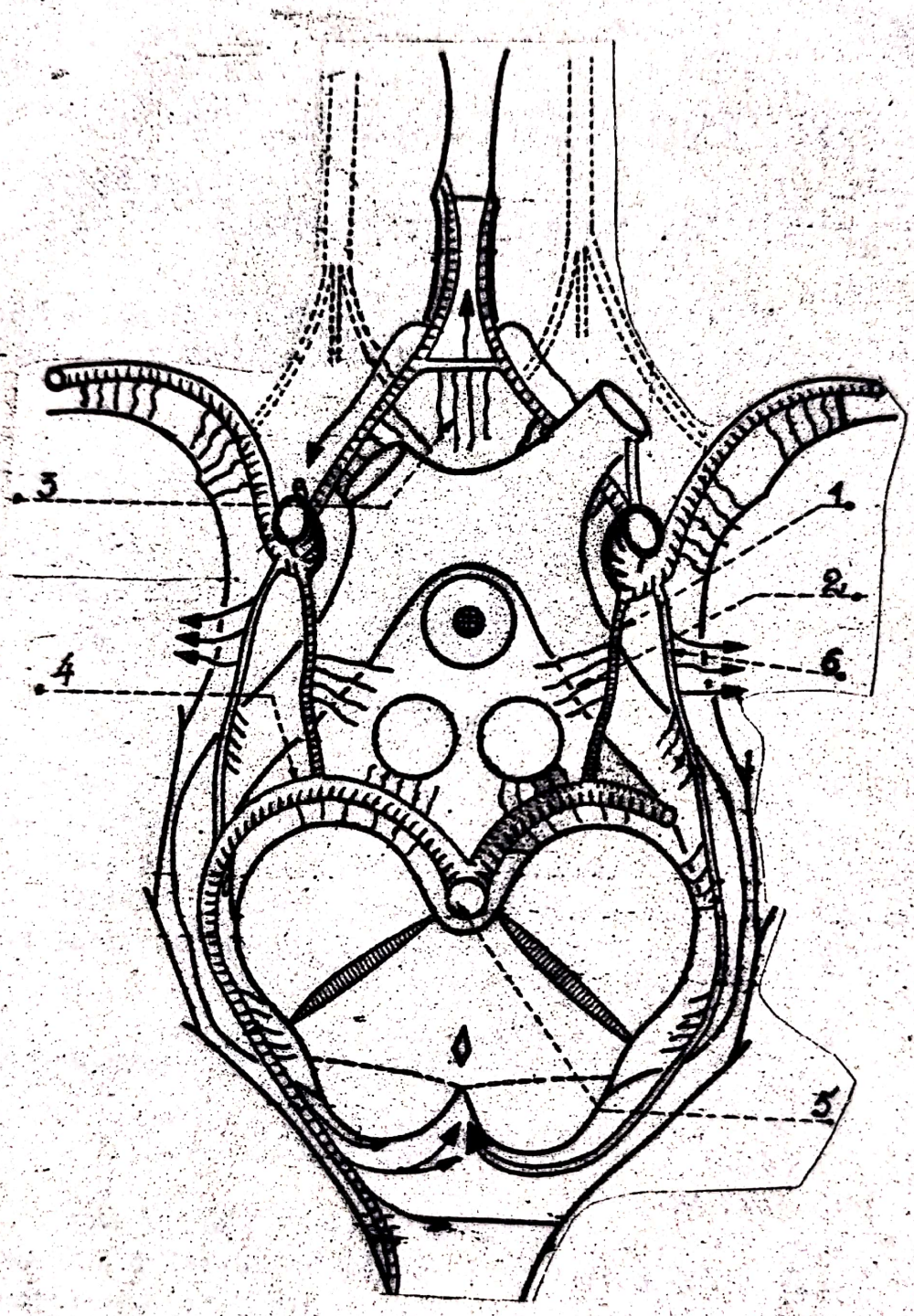


Fig.156. Artera comunicantă posterioară.

Scanned with OKEN Scanner

1=artera comunicantă posterioară,2=pedicolul latero-tuberal,3=ramuri chiasmatice,4=artera cerebrală posterioară,5=trunchiul bazilar, 6=artera coroidiană anterioară.

II. Sistemul arterial vertebro- bazilar

Este alcătuit din :

1. cele două artere vertebrale;
2. trunchiul bazilar, rezultat din confluenţa acestora;
3. arterele cerebrale posterioare, provenite din bifurcarea trunchiului bazilar.

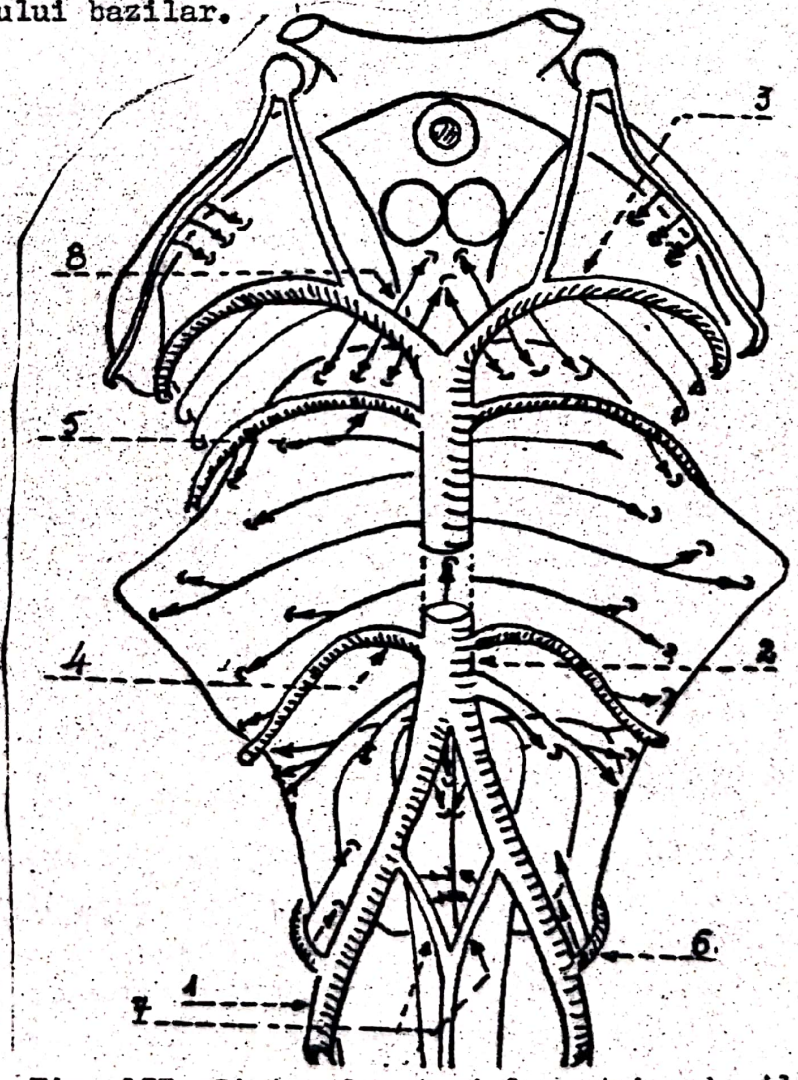


Fig. 157. Sistemul arterial vertebro-bazilar şi poligonul lui Willis.

1= arterele vertebrale,2=trunchiul bazilar,3=arterele

cerebrale posterioare, 4=artera cerebelară antero-inferioară, 5=artera cerebelară antero-superioară, 6=artera cerebelară postero-inferioară, 7=arterele spinale anterioare, 8=pedicolul talamo-perforat.

1. Artera vertebrală

Ia naştere din porţiunea intra-scalenică a arterei subclaviculare. De aci se angajează în unghiul dintre muşchii lungul gîtului şi scalenul anterior şi pătrunde în canalul transvers, la nivelul apofizei transverse a vertebrei C_6.

Este de notat aderenţa adventicei arteriale la periostul canalului transvers cît şi faptul că, datorită traiectului său rectiliniu, artera este puţin adaptată la extensia şi rotaţia capului.

Ajunsă în dreptul apofizei transverse a atlasului, artera descrie o dublă curbă " în S " şi traversînd membrana occipito-atloidiană, pătrunde în craniu prin gaura occipitală. Aici ea înconjură dorso-ventral faţa laterală a bulbului şi se uneşte cu simetrica la marginea inferioară a punţii, pentru a forma trunchiul bazilar.

In craniu, artera vertebrală dă următoarele colaterale:

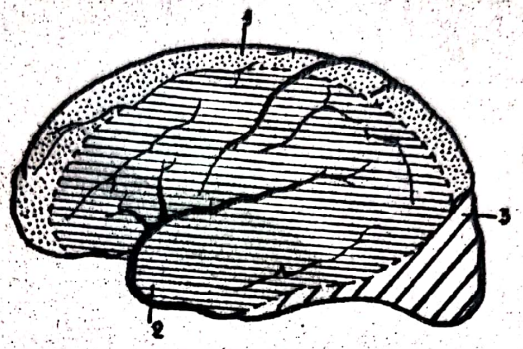
a- artera meningee posterioară ;
b- artera cerebelară postero-inferioară;
c- artera spinală anterioară şi
d- artera spinală posterioară.

2. Trunchiul bazilar

Se aşează în şanţul bazilar al punţii, fiind înconjurat de lichidul cefalo - rahidian al cisternei prepontine.

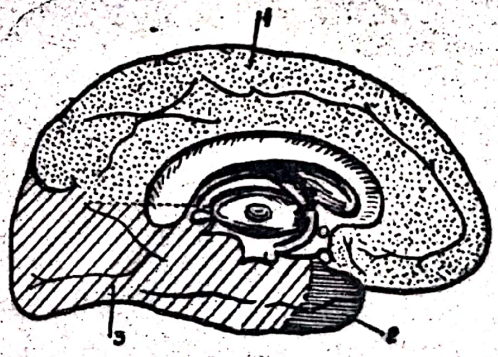
Trunchiul bazilar dă următoarele ramuri :

a- ramuri para-mediene destinate punţii ;
b- arterele cerebelare : antero-inferioară şi superioară ;
c- artera auditivă internă, destinată urechii interne ;
d- ramuri radiculare pentru nervii VI, VII şi VIII.



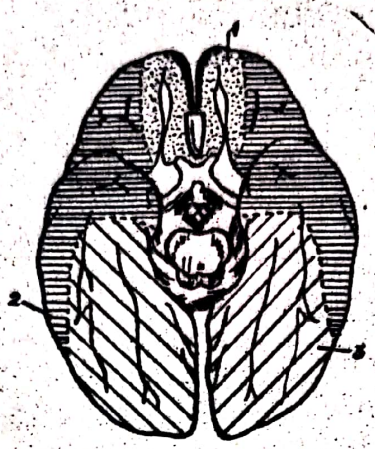
VASCULARIZATIA FETEI EXTERNE A UNUI EMISFER CEREBRAL

1-artera cerebrală anterioară; 2- artera cerebrală mijlocie; 3- artera cerebrală posterioară



VASCULARIZATIA FETEI INTERNE A UNUI EMISFER CEREBRAL

1 artera cerebrală anterioară; 2 artera cerebrală mijlocie; 3 artera cerebrală post.



VASCULARIZATIA FETEI INFERIOARE A CREIERULUI

1-artera cerebrală ant.; 2-artera cerebrală mijlocie; 3-artera cerebrală post.

Fig. 158. Teritoriul celor trei artere cerebrale.

3. Artera cerebrală posterioară

Inconjură pedunculul cerebral corespunzător şi apoi trece pe faţa infero-medială a lobului temporo-occipital. Continuîndu-şi triectul dorsal, sfîrşeşte pe scoarţa lobului occipital sub numele de arteră a cuneusului.

Este de remarcat că din punct de vedere embriologic artera cerebrală posterioară derivă din artera carotidă internă; ulterior ea este încorporată la sistemul vertebro-bazilar.

Artera cerebrală posterioară trimite ramuri centrale şi ramuri corticale.

a. ramuri centrale :

Se desprind în grupuri de artere mici, formînd două pedicole:

1. pedicolul retro-mamilar care se desparte în două planuri:

- unul caudal, destinat mezencefalului ;
- unul oral, numit pedicol talamo-perforat.

Acesta intră în interiorul emisferului cerebral prin orificiile spaţiului perforat posterior şi irigă porţiunea medio-dorsală a talamusului.

2. pedicolul talamo-geniculat:

Se desprinde din artera cerebrală posterioară în momentul în care înconjură faţa laterală a pedunculului cerebral. Ramurile acestui pedicol irigă corpii geniculaţi, pulvinarul, precum şi feţele ventrală şi dorso-laterală a talamusului.

3. arterele coroidiene posterioare : înconjură faţa laterală a pedunculilor cerebrali, se angajează prin fanta cerebrală a lui BICHAT şi sfîrşesc în plexurile coroide, unde se anastomozează cu arterele coroidiene anterioare.

4. arterele quadrigeminale: descriu un traiect paralel cu precedentele dar, după ce au ocolit faţa laterală a pedunculilor cerebrali, sfîrşesc în tuberculii quadrigemeni.

b. ramurile corticale :

Irigă toată faţa inferioară a lobului temporal, cu excepţia polului anterior şi se distribuie întregului lob occipital, pe suprafaţa căruia se anastomozează cu ramificaţiile arterelor cerebrale anterioară şi laterală.

Un documentat studiu a lui KAPLAN, demonstrează că la embrion trunchiul bazilar se termină bifurcîndu-se în două artere mezencefalice, care înconjură feţele ventrale ale pedunculilor cerebrali.

Arterele mezencefalice se unesc cu arterele cerebrale posterioare, care provin din artefa carotidă internă. Ca rezultat:

- porţiunea proximală a arterei cerebrale posterioare se va îngusta, devenind artera comunicantă posterioară;
- porţiunea distală a aceleiaşi artere se aşează în continuarea arterei mezencefalice, fiind înglobată în sistemul vertebro-medular.

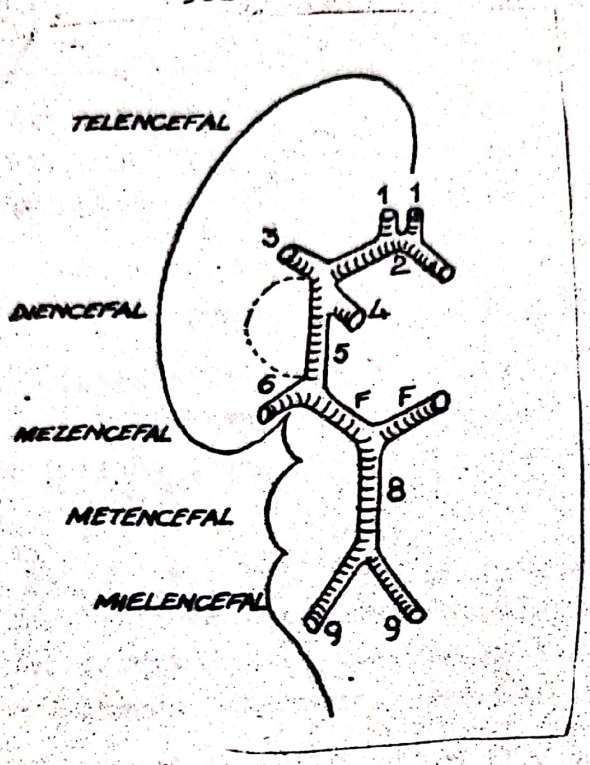


Fig. 159. Arterele veziculelor cerebrale primitive.

1=artera cerebrală anterioară, 2=artera comunicantă anterioară, 3=artera cerebrală laterală, 4=artera carotidă internă, 5=artera comunicantă posterioară (sau artera cerebrală posterioară proximală) 6=artera cerebrală posterioară distală, 7=artera mezencefalică, 8=trunchiul bazilar, 9= artera vertebrală.

In acest fel fiecare veziculă cerebrală embrionară, va avea arterele ei proprii :

1 - telencefalul: este vascularizat de cele trei artere cerebrale ale sistemului carotidian primitiv:

- artera cerebrală anterioară;
- artera cerebrală mijlocie (sau laterală) şi
- artera cerebrală posterioară.

2 - diencefalul : este vascularizat de ambele sisteme, carotidian şi vertebro-bazilar;

3 - mezencefalul: este irigat de arterele mezencefalice;

4 - metencefalul : este irigat de trunchiul bazilar;

5 - mielencefalul : de către arterele vertebrale.

Rămîne să arătăm mai detailat cum anume sînt vascularizate derivatele definitive ale diencefalului, mezencefalului şi rombencefalului.

Vascularizaţia diencefalului

Zonă de trecere între telencefal (irigat de sistemul carotidian) şi ultimile două vezicule cerebrale primitive irigate de sistemul vertebro-bazilar, diencefalul este vascularizat de ramuri provenite din ambele sisteme.

A.MAREŞ distinge 6 pedicole de irigare a diencefalului:

1. pedicolul tubero-talamic

Provine din artera comunicantă posterioară. El irigă :

- partea latero-tuberală a hypotalamusului,
- subtalamusul şi
- porţiunea antero- inferioară a talamusului.

2. pedicolul talamo-perforat

Provine din porţiunea mezencefalică a arterei cerebrale posterioare şi se distribuie porţiunii medio-dorsale a nucleului talamic.

3. pedicolul talamo-geniculat

Are aceiaşi origine ca şi precedentul şi irigă :

- corpii geniculaţi intern şi extern,
- faţa ventrală şi dorso-laterală a talamusului.

4. pedicolul pulvinarian

Se desprinde din artera cerebrală posterioară sau din arterele coroidiene şi se distribuie pulvinarului.

5. pedicolul superior

Işi are originea în arterele coroidiene şi irigă o mare parte din faţa dorsală a talamusului.

6. pedicolul lenticulo-optic

Este inconstant şi provine din ramurile arterei cerebrale anterioare. El irigă faţa laterală a talamusului.

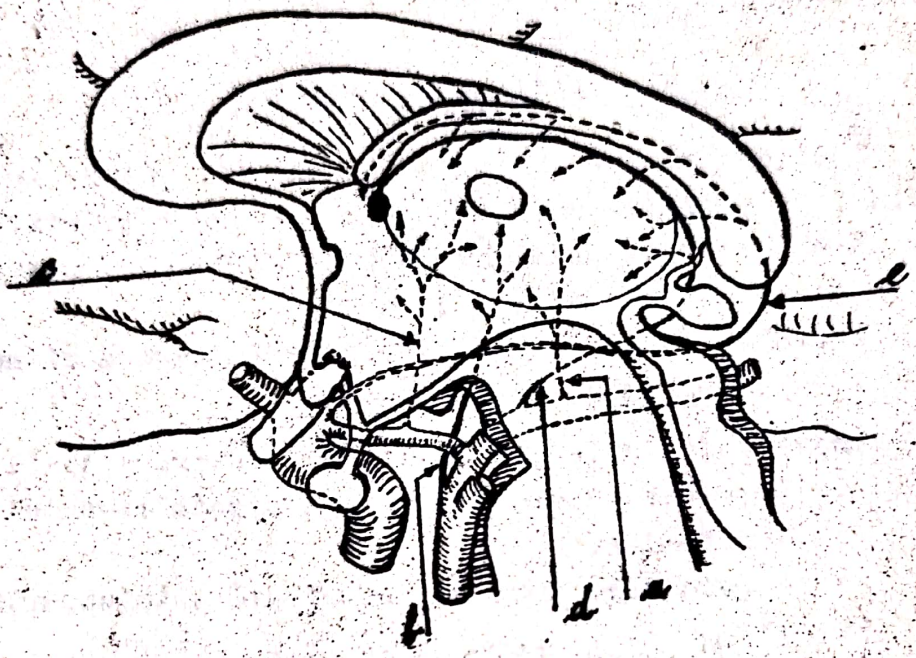


Fig. 16o. Teritoriul de vascularizaţie a principalelor pedicoli vasculari ai diencefalului.

a) pedicolul talamo-geniculat, b)pedicolul talamo-perforat, c)pedicolul talamo-tuberian, d)pedicolul pulvinarian, e)pedicolul superior.

Vascularizaţia cerebelului

Este asigurată de cele trei artere cerebelare simetrice:

1. artera cerebelară postero-inferioară,
2. artera cerebelară antero-inferioară şi
3. artera cerebelară antero-superioară.

Prima provine din artera vertebrală iar următoarele două din trunchiul bazilar.

1. Artera cerebelară postero-inferioară :

După ce înconjură faţa laterală a bulbului, ajunge pe faţa inferioară a cerebelului unde se ramifică, irigînd cele 2/3 posterioare ale acestei feţe.

2. Artera cerebelară antero-inferioară :

Se desprinde din trunchiul bazilar fie izolat, fie odată cu artera auditivă internă. Ea se distribuie 1/3 anterioare a feţei inferioare a cerebelului.

3. Artera cerebelară antero-superioară:

Imediat ce se desprinde din trunchiul bazilar, se îndreaptă dorsal, spre faţa superioară a cerebelului, pe care o acoperă cu ramificaţiile sale.

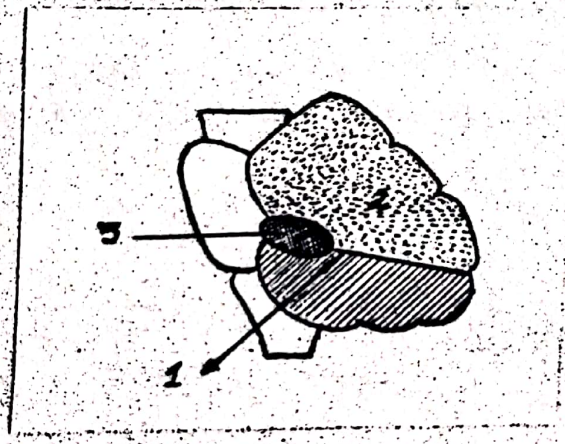


Fig. 161. Teritoriile de irigare a arterelor cerebelare.

1-artera cerebelară postero-inferioară, 2-artera cerebelară antero-superioară, 3-artera cerebelară antero-inferioară.

După LAZORTHES există o corespondenţă între ramificaţiile celor trei artere cerebelare şi organizarea morfo-funcţională a cerebelului. Astfel :

a. arhicerebelul : este irigat de artera cerebelară antero-inferioară ;

b. paleocerebelul: este irigat :

- pe faţa superioară de artera cerebelară antero-superioară,

- pe faţa inferioară de artera cerebelară postero-inferioară.

c. neocerebelul: este irigat de toate cele trei artere dar cu precădere de cea antero-superioară şi cea postero-inferioară.

Pe suprafaţa exterioară a cerebelului, ramificaţiile tuturor arterelor cerebelare se anastomozează formînd o vastă reţea pială din care se desprind ramuri fine ce pătrund spre substanţa albă şi nucleii centrali, unde păstrează în linii mari dispoziţia segmentară, fără a se anastomoza între ele.

Vascularizaţia trunchiului cerebral

Ţinînd cont de locul în care arterele intră în profunzimea trunchiului cerebral, FOIX şi HILLEMAND descriu 3 grupe de artere :

1. artere para-mediene : care pătrund imediat în afara liniei medio-ventrale;
2. artere circumferenţiale scurte : care abordează trunchiul cerebral la nivelul liniei ventro-laterale;
3. artere circumferenţiale lungi : care, după ce înconjură feţele laterale ale trunchiului, pătrund în interiorul acestuia, în dreptul liniei dorso-laterale.

Acest dispozitiv îl întîlnim la toate cele trei segmente ale trunchiului cerebral . Astfel:

La nivelul mezencefalului :

1. Arterele para-mediene iau naştere din planul caudal, mezencefalic, al pedicolului talamo-perforat, cu originea în artera cerebrală posterioară (fig.162).

Ele se distribuie intra-peduncular unei arii delimitată de planul medio-sagital şi un plan ce uneşte apeductul lui SYLVIUS cu 1/5 internă a piciorului pedunculului cerebral.

2. Arterele circumferenţiale scurte se desprind din circumferenţialele lungi şi îşi extind teritoriul în afara precedentului, pînă la un plan orizontal dus prin apeductul lui

SYLVIUS.

3. Arterele circumferenţiale lungi sînt reprezentate de toate vasele care înconjură faţa laterală a pedunculilor cerebrali, realizînd la acest nivel 5 cercuri arteriale :

a- arterele cerebelare antero-superioare ;
b- arterele cerebrale posterioare ;
c- arterele quadrigeminale ;
d- arterele coroidiene posterioare ;
e- arterele coroidiene anterioare.

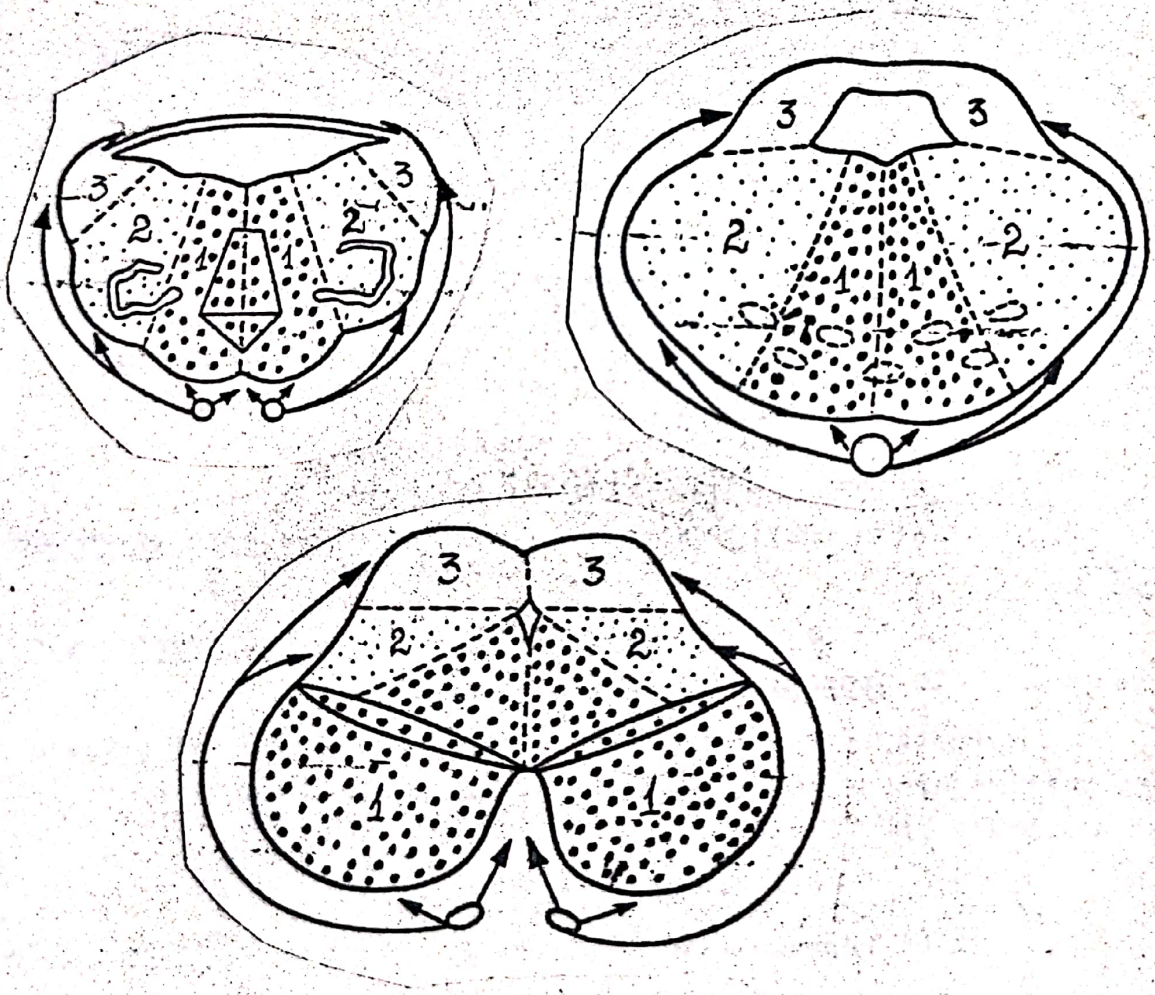


Fig. 162. Teritoriile arteriale ale trunchiului cerebral.

1=teritoriul para-median, 2=teritoriul circumferenţial scurt, 3=teritoriului circumferenţial lung.

Scanned with OKEN Scanner

La nivelul punţii :

1. Arterele para-mediene: se desprind din trunchiul bazilar şi, odată intrate în punte, se subramifică de două ori în unghi drept, încît teritoriul lor este deosebit de sensibil la anoxie. Ele irigă în interiorul punţii o zonă triunghiulară cu vîrful în dreptul eminenţiei teres şi cu baza anterior, de la şanţul bazilar pînă la emergenţa trigemenului.

2. Arterele circumferenţiale scurte: îşi au de asemeni originea în trunchiul bazilar şi teritoriul de distribuţie intra-pontin este extern precedentului. Acest teriţoriu este axat pe traiectul intra-pontin al trigemenului motor.

3. Arterele circumferenţiale lungi: provin din cele două artere cerebelare :antero-inferioară şi antero-superioară. Ele irigă partea dorso-laterală a calotei pontine (fig.162).

La nivelul bulbului :

1. Arterele para-mediene provin:

- în porţiunea inferioară, din artera spinală anterioară;

- în porţiunea superioară, din arterele vertebrale sau chiar din trunchiul bazilar.

Odată pătrunse în bulb, arterele para-mediene irigă o arie triunghiulară cuprinsă între linia mediană sagitală şi traiectul bulbar al nervului hypoglos.

2. Arterele circumferenţiale scurte:

Sînt reprezentate de arterele gropiţei laterale a bulbului, care pot proveni din arterele vertebrale sau din trunchiul bazilar. În bulb ele se distribuie unei arii triunghiulare cu vîrful în dreptul aripii cenuşii şi cu baza pe suprafaţa laterală a bulbului, între şanţurile colaterale ventral şi dorsal.

3. Arterele circumferenţiale lungi:

Provin din artera cerebelară postero-inferioară şi irigă

porţiunea dorso-laterală a bulbului, pe o arie care corespunde aripii albe externe şi corpului restiform (fig.162).

Privind din punct de vedere funcţional şi în toată lungimea trunchiului cerebral, deducem din cele expuse că:

1. Grupul arterelor para-mediene irigă :

- a. nucleii motori ai nervilor cranieni III, IV, VI. şi XII,
- b. căile piramidale (în pedunculii cerebrali numai tracturile cortico-nucleare),
- c. porţiunea mediană a căilor specifice lemniscale ascendente.

2. Grupul arterelor circumferenţiale scurte:

Se distribuie :

- a. nucleilor senzitivi ai nervilor V, VII, IX şi X,
- b. porţiunii laterale a căilor specifice lemniscale ascendente.

3. Grupul arterelor circumferenţiale lungi :

Se distribuie:

- a. nucleilor nervilor VIII,
- b. porţiunii dorso-laterale a calotei ponto-mezencefalice şi
- c. tuberculilor quadrigemeni.

VENELE MADUVII SPINARII

Au o dispoziţie similară cu cea a arterelor.

Astfel vom deosebi:

1. Vene intra-medulare care pot fi profunde şi periferice.

Primele se varsă în vena mediană anterioară, iar ultimile în reţeaua venoasă peri-medulară.

Spre deosebire de arterele omonime, venele profunde şi

cele superficiale se anastomozează în grosimea măduvii.

2. Reţeaua venoasă peri-medulară se află alături de cea arterială, în grosimea piei-mater. Ea se varsă în venele peri-durale.

3. Venele peri-durale se găsesc în sînul ţesutului adipos care umple spaţiul peri-dural.

Ele drenează sîngele venos spre venele intercostale şi lombare, iar cele din dreptul măduvii cervicale se pot anastomoza la nivelul găurii occipitale cu sinusurile occipitale posterioare ale durei-mater craniene sau cu venele bulbului rahidian.

Legătura dintre venele peri-durale şi venele lombare ne explică de ce plexul venos peri-dural poate reprezenta o cale de circulaţie venoasă colaterală în caz de obstacol pe vena cavă inferioară.

VENELE ENCEFALULUI

I. Venele emisferelor cerebrale şi a mezencefalului prezintă anumite particularităţi:

1. Traiectul lor este independent de al arterelor, fiind aşezate cu precădere pe suprafaţa circumvoluţiilor, pentru a sfîrşi în sinusurile venoase ale durei-mater;

2. Peretele lor este foarte subţire şi sînt avalvulare;

3. In timp ce irigaţia arterială este asigurată de un sistem central funcţional cu originea în poligonul lui WILLIS, sîngele venos urmează trei căi distincte, dar interconectate prin numeroase anastomoze:

- a. sistemul venelor profunde;
- b. sistemul venelor bazale ;
- c. sistemul venelor de pe circumvoluţii.

a) sistemul venelor profunde :

Drenează sîngele din toate segmentele emisferului cerebral astfel:

1. de la cortexul cerebral emerg vene fine numite vene transcerebrale. Ele străbat substanţa albă, unindu-se pe peretele lateral al ventriculilor laterali cu venele corpului striat, pentru

a forma vena opto-striată sau vena terminală (fig.164).

2. alte vene transcerebrale, primite din partea rostrală a emisferelor converg spre septul pelucid şi formează vena septală.

3. plexurile choroide sînt drenate de cîte o venă choroidiană de fiecare parte.

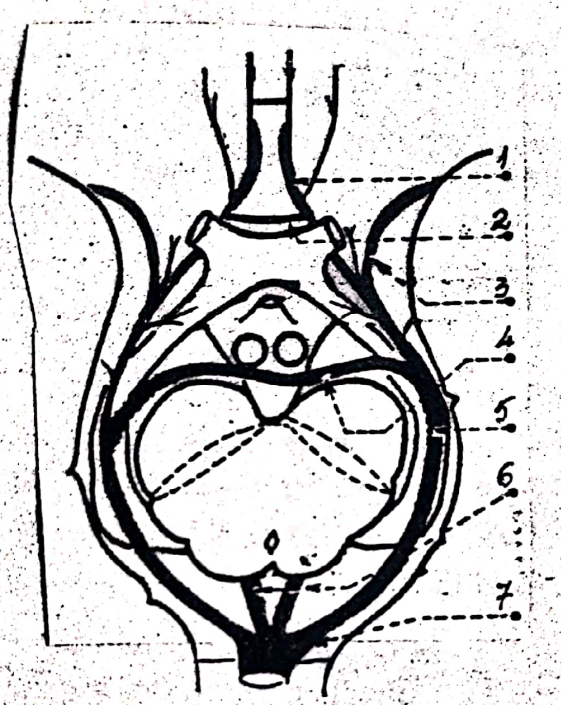


Fig. 163. Venele bazei creierului.

1=vena cerebrală anterioară, 2=vena comunicantă anterioară, 3=vena silviană profundă, 4=vena comunicantă posterioară, 5= vena bazilară, 6=venele Galien, 7= ampula lui Galien.

Venele terminale, septale şi choroidiene, se unesc şi alcătuiesc două vene cerebrale interne (sau venele lui GALIEN).

Ele primesc cîte un afluent din porţiunea occipitală a

fiecărui emisfer şi apoi confluiază într-un trunchi comun :marea vână a lui GALIEN. Aceasta iese din fanta cerebrală mediană a lui BICHAT (fisura cerebrală transversă) şi după un traiect de cca. 1 cm, se varsă în sinusul drept (fig.164).

Această regiune bogată în confluenţe venoase este considerată de HORNET drept regiune critică favorabilă hemoragiilor venoase.

Inainte de a sfîrşi în sinusul drept,marea vână a lui GALIEN mai primeşte vena cerebeloasă mediană superioară, venele fornixului, hypocampului (corn AMMON) şi vena lui ROSENTHAL pornită din partea ventrală a nucleilor striaţi şi talamici.

Deasemeni în marea vână a lui GALIEN se varsă şi venele bazilare.

b) sistemul venelor bazale :

Naşte pe faţa bazală a emisferelor, în dreptul fiecărui spaţiu perforat anterior,din unirea venei cerebrale anterioare cu cerebrala laterală corespunzătoare (fig.163).

Odată formate,se angajează prin fisura cerebrală laterală (fanta cerebrală a lui BICHAT), înconjură pedunculii cerebrali şi se termină în marea vână a lui GALIEN.

Inainte de a se termina,fiecare vână bazilară culege sîngele de pe planşeul diencefalului, din partea bazală a corpului striat, de la pulvinar şi corpii geniculaţi şi din partea infero-internă a scoarţei lobului temporal.

Venele bazilare sînt frecvent anastomozate printr-o vână comunicantă posterioară,cu direcţie transversală, aşezată imediat deasupra marginii superioare a punţii. Si cum cele două vene cerebrale anterioare sînt şi ele unite printr-o vână comunicantă anterioară, aşezată înaintea chiasmei optice, se realizează un poligon venos ce se suprapune celui arterial descris de WILLIS.

c) sistemul venos al circumvoluţiilor:

Venele acestui sistem se pot grupa în:

1. Venele feţei externe şi interne a emisferului ;
2. Venele feţei inferioare a emisferului.

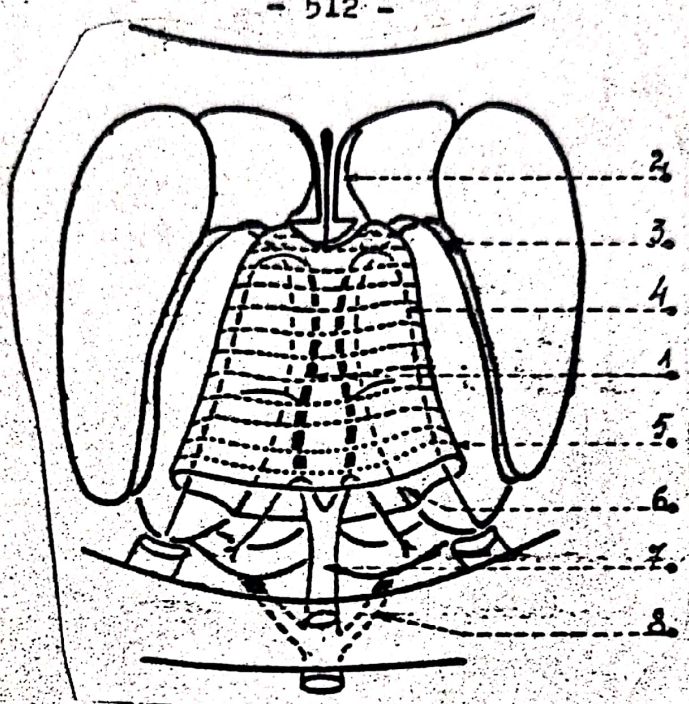


Fig. 164. Vena Galien.

1=venele Galien, 2=vena septală, 3= vena opto-striată, 4=vena coroidiană, 5= plexurile coroide, 6=fanta lui Bichaţ, 7= ampula lui Galien, 8=vena bazilară.

1. Venele feţelor externe şi interne se împart după direcţia fluxului lor sanguin în ;

A. Vene ascendente şi

B. Vene descendente.

A. Venele ascendente

Se îndreaptă spre sinusul longitudinal superior. LAZORTHES deosebeşte 4 grupe de vene ascendente :

a - un grup frontal : alcătuit din 2-8 vene mici, care se deschid în porţiunea anterioară a sinusului longitudinal superior, sub unghi ascuţit, cu deschiderea înainte ;

b - un grup rolandic : format din vene de calibru mijlociu sau mare, care se varsă perpendicular pe sinusul longitudinal superior. Printre aceste vene deosebim marea venă a lui TROLARD, care va fi descrisă mai jos;

c - un grup parieto-occipital : format din numeroase vene de calibru mijlociu;

d - în sfîrşit, un grup occipital : format în general din două vene de calibru mic.

B. Venele descendente

a - cele de pe faţa externă, sau venele temporale, se varsă în sinusurile venoase ale bazei, cum sînt : sinusul sfeno-parietal a lui BRESCHET, cavernos, petros superior sau lateral.

b - cele de pe faţa internă sfîrşesc în marea venă a lui GALIEN, sau în sinusul longitudinal inferior.

2. Venele de pe faţa inferioară:

a - cele din partea anterioară se duc la sinusul longitudinal superior;

b - cele posterioare sfîrşesc în sinusurile pietroase şi cele laterale;

c - cele interne se duc spre venele bazilare sau la marea venă a lui GALIEN.

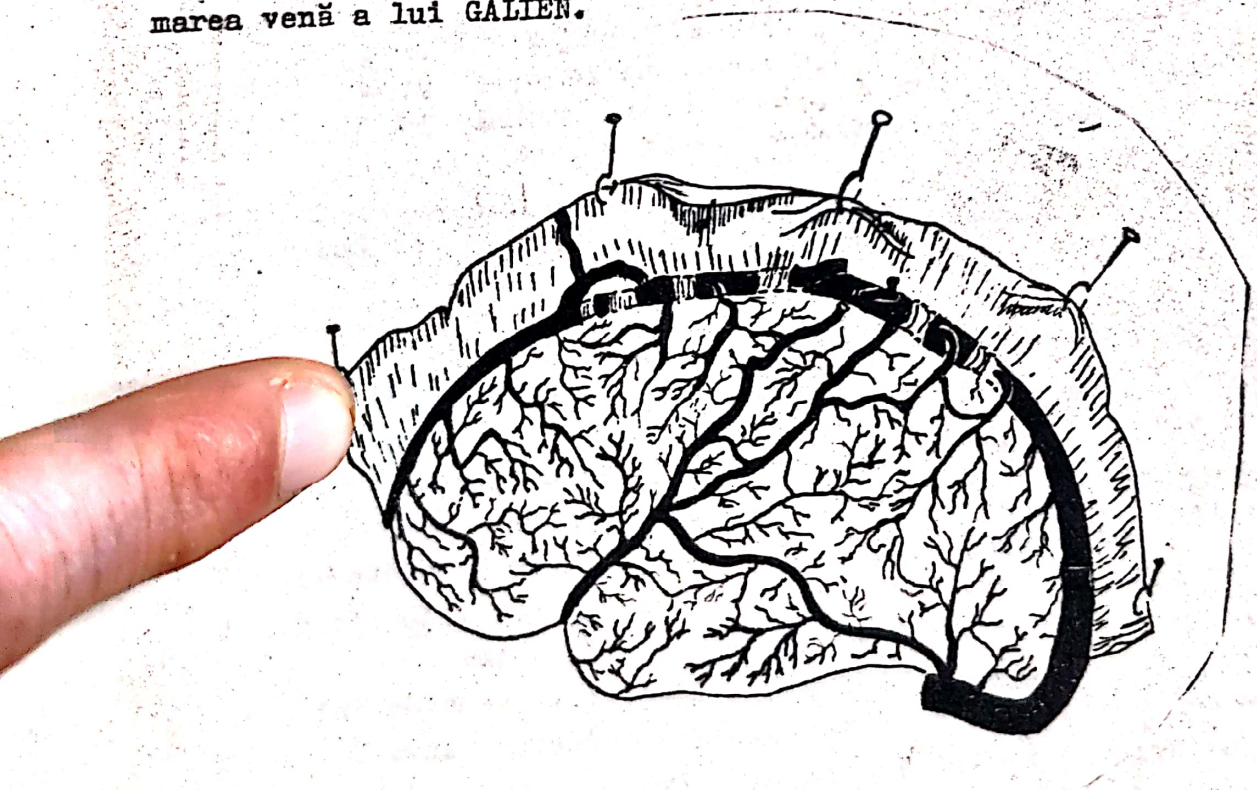


Fig. 165. Venele Trolard-Labbé.

Venele anastomotice :

Venele emisferelor cerebrale sînt larg anastomozate între ele :

a. unele anastomoze leagă sinusul longitudinal superior cu sinusul cavernos (vena lui TROLARD) sau cu sinusul lateral (vena lui LABBE) (fig.165);

b. altele leagă venele celor două emisfere cerebrale între ele, aşa sînt venele comunicante de la baza creierului;

c. în sfîrşit, venele profunde şi venele bazale sînt anastomozate prin venulele lor de origine. Aşa sînt anastomozele semnalate la nivelul nucleilor centrali ai emisferelor (HEDON) sau anastomozele trans-emisferice ce unesc venele circumvoluţiilor de venele lui GALIEN (Testut şi Duret).

II. Venele cerebelului

Realizează o reţea venoasă pe suprafaţa cerebelului. De aici ele sînt drenate spre canale venoase care emerg din 6 regiuni :

- două din partea ventrală a emisferelor cerebeloase, sfîrşind în sinusurile pietroase ;
- două din partea dorsală a emisferelor, îndreptîndu-se spre sinusurile laterale ;
- una din partea rostrală a vermisului, spre marea venă a lui GALIEN;
- una din partea caudală a vermisului, care se varsă în confluens sinum (confluenţul lui HEROPHILL).

III. Venele rombencefalului

1) Venele bulbului realizează o reţea venoasă peribulbară, care drenează sîngele venos fie spre venele rahidiene sau condiliene, fie spre reţeaua venoasă protuberanţială;

2) Venele punţii încep din reţeaua peri-pontină şi

sfîrgesc spre una din venele de la bază, cum sînt : sinusurile pietroase, sinusurile occipitale sau în vena comunicantă posterioară.

MENINGELE

Sistemul nervos central este învelit de trei membrane concentrice, care-l separă de peretele osos cranio-spinal şi care alcătuiesc meningele.

Din afară înăuntru aceste trei membrane sînt :

- dura-mater,
- arahnoida şi
- pia-mater

Date generale

A. Dura-mater

Este membrana cea mai groasă şi mai rezistentă ; de aceia se mai numeşte pahi-meninge.

Grosimea ei variază între o,3-1 mm.

I se descriu două foiţe:

a- una externă, numită endosteală care se confundă cu periostul care înveleşte suprafaţa internă a canalului cranio-spinal;

b- alta internă, meningeală, în raport cu arahnoida.

Aceste două foiţe sînt unite între ele, în afară de unele regiuni unde, menţinîndu-se distanţate, delimitează între ele nişte canale pline cu sînge venos numite sinusurile durei-mater.

Structural dura-mater este constituită din fibre colagene, reticulare şi elastice, orientate în direcţia liniilor de tracţiune şi care imprimă durei şi o oarecare elasticitate.

B. Arahnoida

Este o foiţă subţire şi elastică, aplicată pe faţa

internă a durei-mater.

Clasicii consideră arahnoida ca fiind formată din două foiţe:

a- una parietală care este lipită de faţa interioară a durei;

b- alta viscerală ,care priveşte spre pia-mater, de care este separată prin spaţiul sub-arahnoidian.

Aceste două foiţe sînt unite între ele prin fibre conjunctive fine şi delimitează un spaţiu virtual numit spaţiu arahnoidian.

C. Pia-mater

Este o lamă conjunctivo-vasculară care învelește intim toată suprafaţa exterioară a nevraxului,pătrunzînd în fundul tuturor şanţurilor şi scizurilor de pe suprafaţa acestuia.

In grosimea ei se află o bogată reţea vasculară,de la nivelul căreia se desprind ramuri fine ce pătrund în parenchimul axului cerebro-spinal.

Arahnoida, spaţiul subarahnoidian şi pia- mater alcătuiesc împreună lepto-meningele .

Cercetări mai recente au demonstrat că pahi-meningele şi lepto-meningele au origini embriologice diferite. Astfel:

- pahi-meningele se dezvoltă din mezenchimul perineural;

- lepto-meningele are origine ectodermică,derivînd din materialul crestelor neurale. In acest fel,lepto-meningele ar reprezenta o formă foarte diferenţiată a nevrogliilor periferice şi ar juca,pentru sistemul nervos central,un rol analog celui pe care teaca lui SCHWANN o are pentru nervii periferici.

Dat fiind faptul că membranele meningeale prezintă unele aspecte deosebite la nivelul canalului rahidian, faţă de cele întîlnite la nivelul cutiei craniene,le vom studia separat.

Meningele spinal (rahidian)

A. Dura-mater

Se prezintă sub forma unui sac fibros,care învelește măduva şi o separă de pereţii osoşi ai canalului rahidian.

In dreptul găurii occipitale, dura-mater aderă de circumferinţa acesteia şi se continuă apoi cu dura-mater craniană.

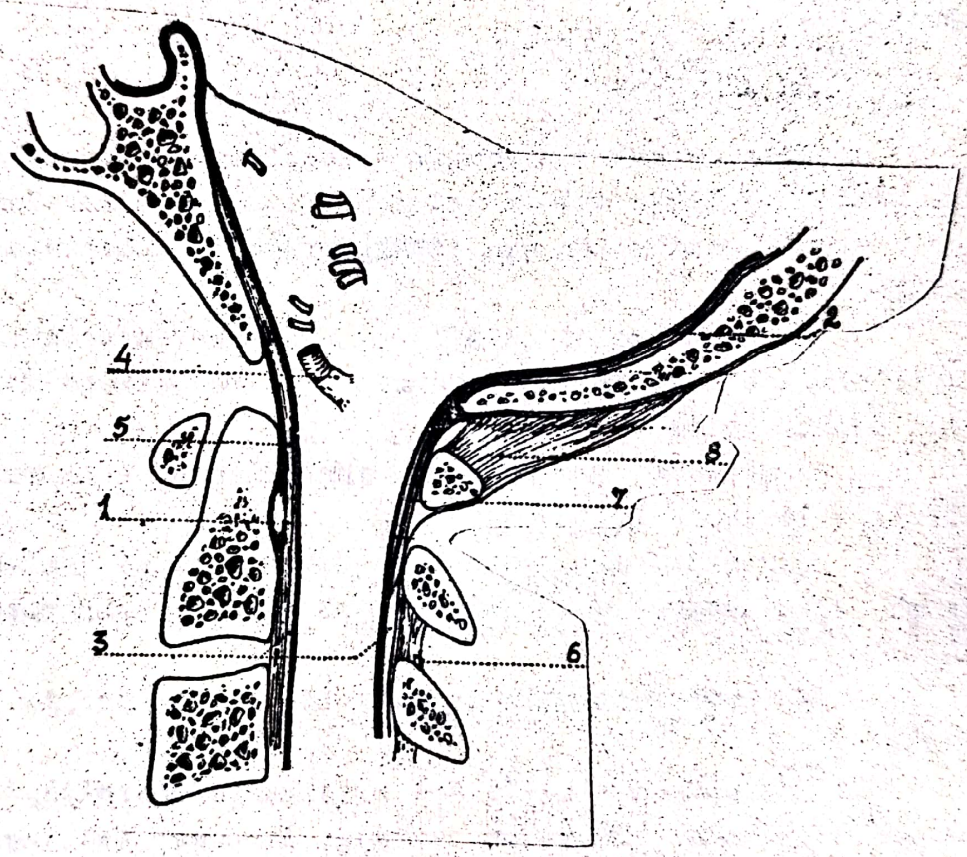


Fig. 166. Continuarea durei-mater spinale cu cea cerebrală.

1=dura - mater spinală,2=dura-mater cerebrală, 3=spaţiul epidural (peri-dural),4=orificiul durei-mater prin care trece artera vertebrală, 5=ligamentul occipito-axoidian,6=primul ligament galben,7=arcul posterior al atlasului, 8=muşchiul micul drept posterior.

La extremitatea inferioară a măduvii, dura depăşeşte în jos măduva şi se termină în canalul sacrat, sub forma unui fund de sac, care coboară pînă în dreptul vertebrei sacrate II. La acest nivel fundul de sac dural trimite o teacă în jurul filumului terminal, care ca şi acesta, se fixează pe coccis.

Suprafaţa exterioară a durei-mater vine în raport cu pereţii osoşi ai canalului rahidian. La extremităţile acestuia dura se apropie de peretele osos şi aderă de acesta.

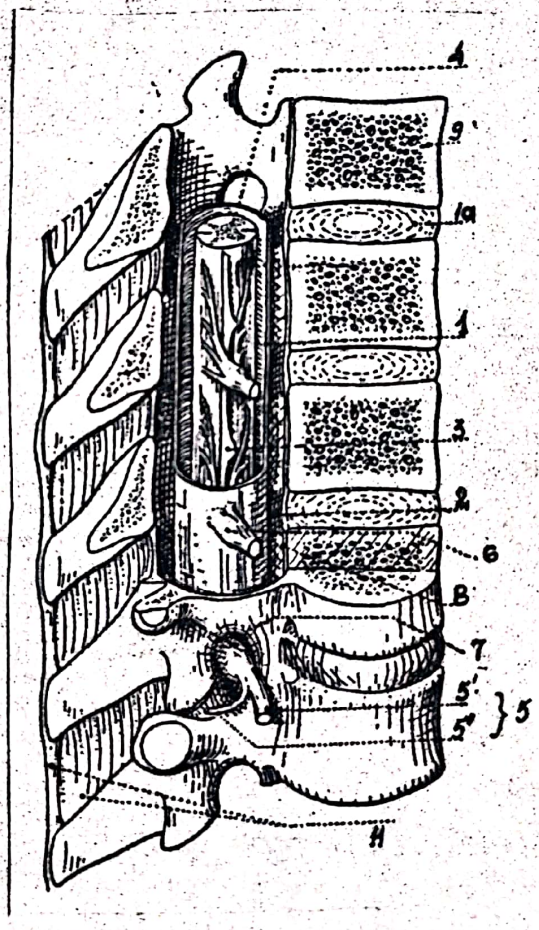


Fig. 167. Vedere laterală a meningelui.

1=dura - mater, 2= spaţiul epi-dural, 3=ligamentul dinţat, 4= măduva, 5= nerv rahidian cu 5'=rădăcina anterioară şi 5"=rădăcina posterioară, 6= prelungirea durei-mater pe nervii rahidieni pînă la gaura de conjugare, 7= gaura de conjugare, 8=ligamentul vertebral comun posterior, 9=vertebră, 1o= disc intervertebral, 11= ligamente supra şi interspinoase.

Astfel:

- în partea superioară aderă de faţa posterioară a corpului axisului ;

- în partea inferioară aderă de corpul vertebrelor sacrate 1 şi 2 prin fibre conjunctive puternice care alcătuiesc ligamentul sacro-dural a lui TROLARD.

In restul lungimii sale, dura- este separată de canalul rahidian printr-un spaţiu numit spaţiul peri-dural sau epi-dural.

Acesta este plin cu o grăsime semi-fluidă şi plexuri venoase rahidiene.

Spaţiul peri-dural este traversat şi de prelungiri pe care dura le trimite :

- Anterior, spre ligamentul vertebral comun posterior ;

- Lateral, pe nervii spinali care, traversînd dura-mater, primesc din partea acesteia nişte teci care-i însoţesc pînă la găurile inter-vertebrale.

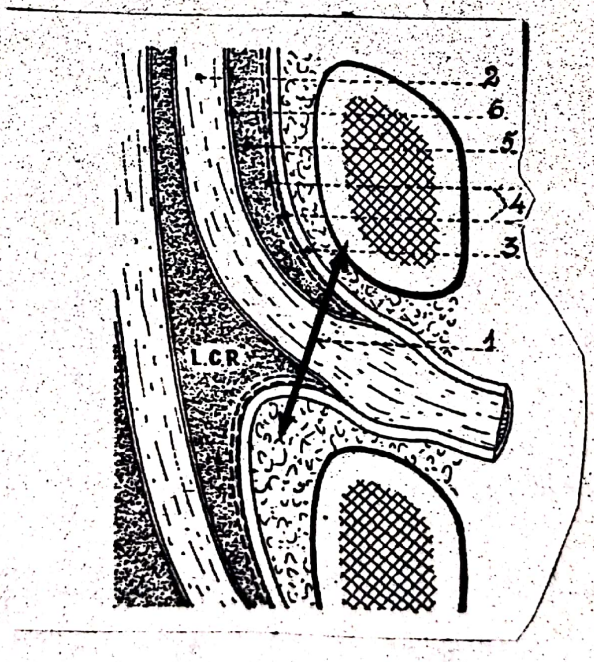


Fig.168. Tecile durei-mater pe rădăcinile nervilor rahidieni pînă la gaura de conjugare.

1=săgeata marchează gaura de conjugare, 2=rădăcina

posterioară a nervului spinal,3=dura-mater spinală, 4=arahnoida, 5=spaţiul sub-arahnoidian, 6=pia-mater.

Dura-mater prezintă pe suprafaţa ei nişte orificii, prin care este străbătută de vase şi nervi. Astfel :

1. In partea superioară a canalului rahidian,cu puţin dedesubtul articulaţiei atloido-occipitale,este străbătută de cele două artere vertebrale.

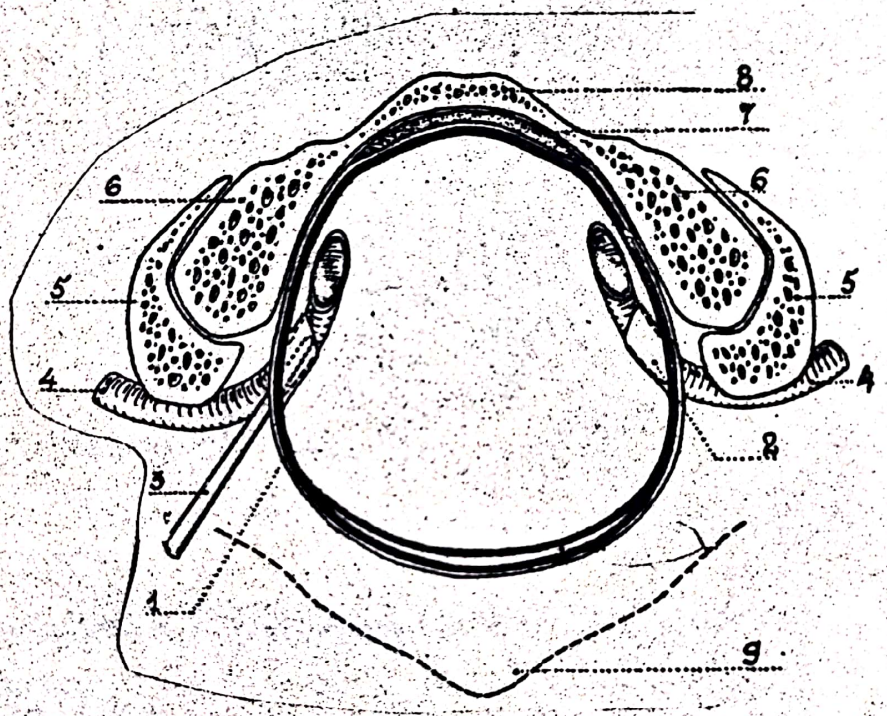


Fig. 169. Secţiune oblică la nivelul găurii occipitale.

1=dura-mater, 2=teaca durei pentru artera vertebrală, 3=stilet introdus între arteră şi teacă,4=artera vertebrală,5= masa laterală a atlasului,6=condilul occipital, 7=ligamentul occipito-atloidian anterior 9=marginea anterioară a găurii occipitale,9=tuberculul posterior al atlasului.

2. Pe tot lungul feţelor sale laterale se văd orificiile prin care ies rădăcinile anterioare şi posterioare ale nervilor spinali şi prin care se angajează arterele şi venele radiculare.

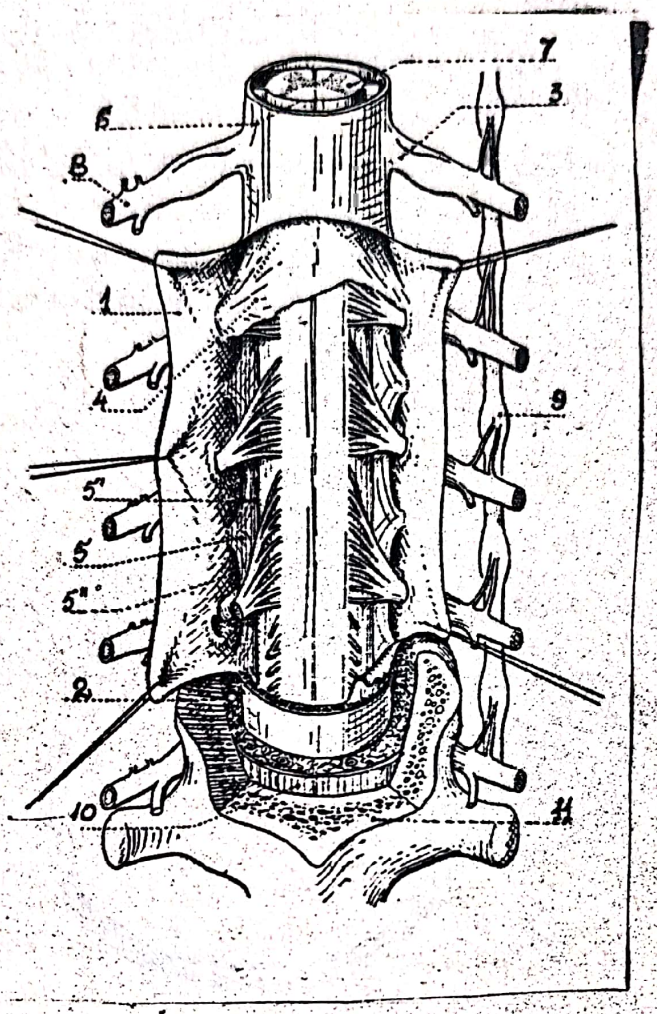


Fig. 17o. Vedere posterioară a meningelui.

1=dura-mater reclinată şi secţionată, 2=spaţiul epidural, 3=prelungirea durei pe nervii rahidieni pînă la gaura de conjugare, 4=arahnoida, 5=ligamentul dinţat cu 5'=marginea internă, 5"=marginea externă, 6=pia-mater, 7=măduva, 8=nerv rahidian, 9=lanţul simpatic latero-vertebral, 1o=ligament galben, 11=vertebră.

Suprafaţa interioară a durei-mater este netedă, fiind căptuşită de foiţa parietală a arahnoidei.

Intre orificiile de ieşire a rădăcinilor nervilor spinali, pe partea laterală a acestei suprafeţe, se inseră dinţăturile ligamentelor dinţate.

Structura funcţională a durei-mater spinale este adaptată la solicitările la care este supusă.

Fibrele colagene din structura ei se orientează:
a- unele în sens longitudinal ;
b- altele în sens circular şi
c- altele radiar.

a- Cele longitudinale sînt cele mai bine dezvoltate. Ele se adaptează la principalele mişcări pe care le execută coloana vertebrală: flexia şi extenzia. Deoarece dura-mater este fixată de extremităţile canalului rahidian, solicitările pe care fibrele longitudinale le suferă în cursul executării mişcărilor amintite, devin maxime.

b- Fibrele circulare se condensează între orificiile de ieşire a nervilor spinali.

Impreună cu fibrele longitudinale, ele se adaptează pentru a rezista la presiunile din interiorul sacului dural.

c- Fibrele radiare se dispun în dreptul tecilor pe care meningele le trimite pe nervii spinali. Ele se adaptează la tracţiunile executate pe tecile nervilor spinali, la ieşirea lor din canalul rahidian.

B. Arahnoida

Foiţa sa parietală aderă de suprafaţa interioară a durei-mater.

Foiţa viscerală se prelungeşte inferior pînă la fundul de sac dural. Intre aceste foiţe se găseşte spaţiul virtual arahnoidian.

C. Pia-mater

Aderă intim de suprafaţa exterioară a măduvii, pătrunzînd în fundul tuturor şanţurilor de pe suprafaţa ei.

La partea superioară a canalului rahidian ea se continuă cu pia- mater cranianâ; la partea inferioară se prelungeşte pe filum terminale, pierzîndu-se treptat pe suprafaţa sa.

Suprafaţa exterioară a piei-mater delimitează cu foiţa viscerală a arahnoidei spaţiul sub-arahnoidian, plin cu lichid cefalo-rahidian.

De pe faţa exterioară a piei-mater se desprind prelungiri fibroase care se îndreaptă spre suprafaţa interioară a durei-mater:

- unele din aceste prelungiri sînt subţiri şi lipsite de importanţă; aşa sînt cele care se desprind din dreptul şanţurilor mediene ventral şi dorsal ;

- altele se întind în sens transversal, aşezîndu-se în plan frontal, de fiecare parte a măduvii ; ele constituie ligamentele dinţate.

Acestea se întind în lungul canalului rahidian, de la nivelul extremităţii sale superioare şi pînă la nivelul emergenţei primei perechi de nervi spinali lombari din măduvă.

Ligamentele dinţate prezintă : (fig.17o)

- a. O margine internă, unită de pia- mater, ce acoperă faţa laterală a măduvii ;

- b. O margine externă, dinţată, care se prinde pe suprafaţa internă a durei mater.

Fiecare dinţătură a acestei margini corespunde mijlocului distanţei între orificiile de ieşire a doi nervi spinali vecini.

Intre două dinţături vecine, marginea externă a fiecărui ligament dinţat este concavă şi acest segment corespunde orificiilor de ieşire din dura-mater a celor două rădăcini ale unui acelaşi nerv spinal.

Intinzîndu-se în plan frontal între pia- mater şi dura-mater, ligamentele dinţate străbat spaţiul sub-arahnoidian spinal şi-l împart într-un compartiment anterior şi altul posterior. Ele comunică la nivelul arcadelor dintre dinţăturile marginii externe a ligamentelor descrise.

Vascularizaţia meningelui spinal:

Arterele provin din arterele radiculare, ramuri din : arterele vertebrale, intercostale, lombare şi sacrate (vezi vascularizaţia măduvii).

Venele, pornite din reţeaua pială peri-medulară, se varsă în plexurile venoase peri-durale.

Limfaticele :

In grosimea lepto-meningelui nu au fost puse în evidenţă vase limfatice.

La nivelul durei-mater, limfa circulă prin nişte spaţii delimitate de fibrele conjunctive din structura ei, numite lacune limfatice. Aceste lacune se continuă cu vase limfatice adevărate, care părăsesc canalul rahidian odată cu nervii spinali şi sfîrşesc în ganglionii limfatici para-vertebrali :cervicali, mediastinali posteriori, lombari şi sacraţi.

Inervaţia meningelui spinal.

Este asigurată de ramurile meningeale ale nervilor spinali şi de filetele vegetative simpatice ce se desprind din lanţurile latero-vertebrale şi se distribuie meningelui de-a lungul vaselor acestuia.

Meningele cranian (cerebral)

A. Dura-mater craniană

Înveleşte encefalul, căptuşind totodată suprafaţa interioară a cutiei craniene.

Prezintă două feţe :

1- una externă, în raport cu scheletul cutiei craniene;

2- una internă, care priveşte spre encefal.

1. Faţa externă

Este rugoasă, mată şi aderentă de os prin prelungiri fibroase şi vasculare.

a- La nivelul bolţii craniului

Aderenţa durei la os este mai puternică doar în dreptul suturilor osoase. In rest ea este slabă şi în regiunile temporo-parietale se decolează cu uşurinţă de schelet. La acest nivel GERARD MARCHANT a descris zona decolabilă ce-i

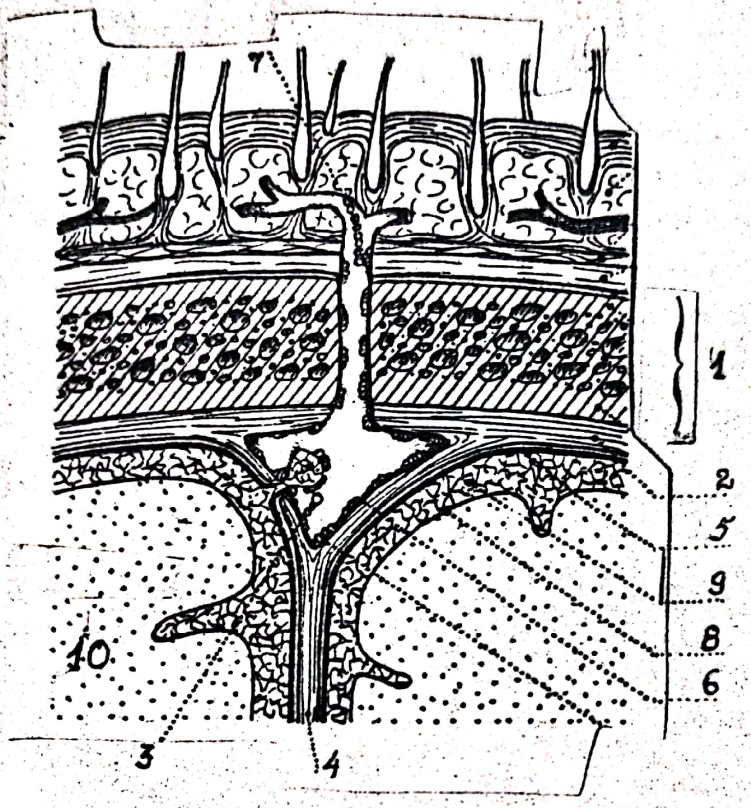


Fig. 171. Meningele cranian.

1=osul cutiei craniene,2=dura-mater craniană, 3=sinusul longitudinal superior,4=coasa creierului mare, 5=arahnoida, 6=corpusculii Pachioni, 7= vene de comunicare dintre circulaţia venoasă endo şi exo-craniană (vene emisare),8=pia-mater, 9=spaţiul sub-arahnoidian, 1o=substanţă cenuşie.

poartă numele şi care în sens antero-posterior se întinde de la marginea posterioară a micilor aripi ale sfenoidului pînă la 2-3 cm.înaintea protuberanţei occipitale externe. In această zonă, un traumatism,care a determinat ruperea unui ram al arterei meningee mijlocii, produce prin revărsarea sîngelui decolarea durei şi formarea unui hematom extra-dural.

b- La nivelul bazei craniului

Aderenţa durei la os este mai puternică,în special pe proieminenţele osoase ale bazei : crista galli, marginea posterioară a aripilor mici ale sfenoidului,apofizele clinoide anterioare şi posterioare,marginea superioară a stîncii.

Deasemeni, dura aderă şi de circumferinţa găurilor de pe endobază.

Analog durei-mater spinale, dura-mater craniană trimite teci pe nervii cranieni, care însoţesc aceşti nervi pînă la orificiile lor de ieşire din craniu.

Teaca nervului optic este deosebit de puternică şi însoţeşte nervul pînă la nivelul globului ocular.

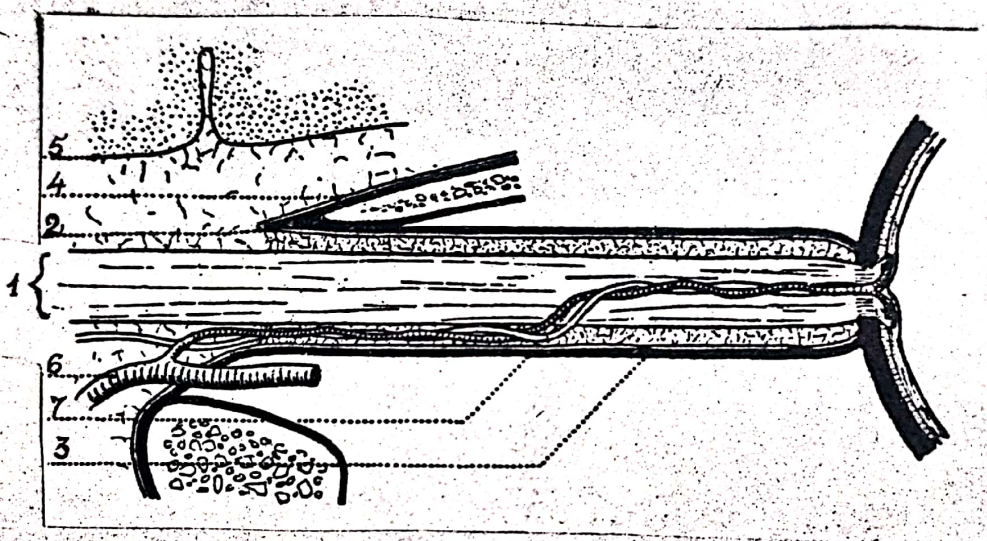


Fig. 172. Secţiune vertico-sagitală trecînd prin nervul optic.

1=nervul optic, 2=dura-mater, 3=teaca nervului optic, 4=arahnoida, 5=pia-mater, 6=artera oftalmică, 7=artera şi vena centrală a retinei.

2. Faţa internă

De pe această faţă, netedă şi lucioasă, se desprind, spre encefal, cinci prelungiri dintre care:

- trei sînt orizontale : cortul cerebelului, cortul hypofizei şi cortul olfactiv;
- două sînt sagitale : coasa creierului şi coasa cerebelului.

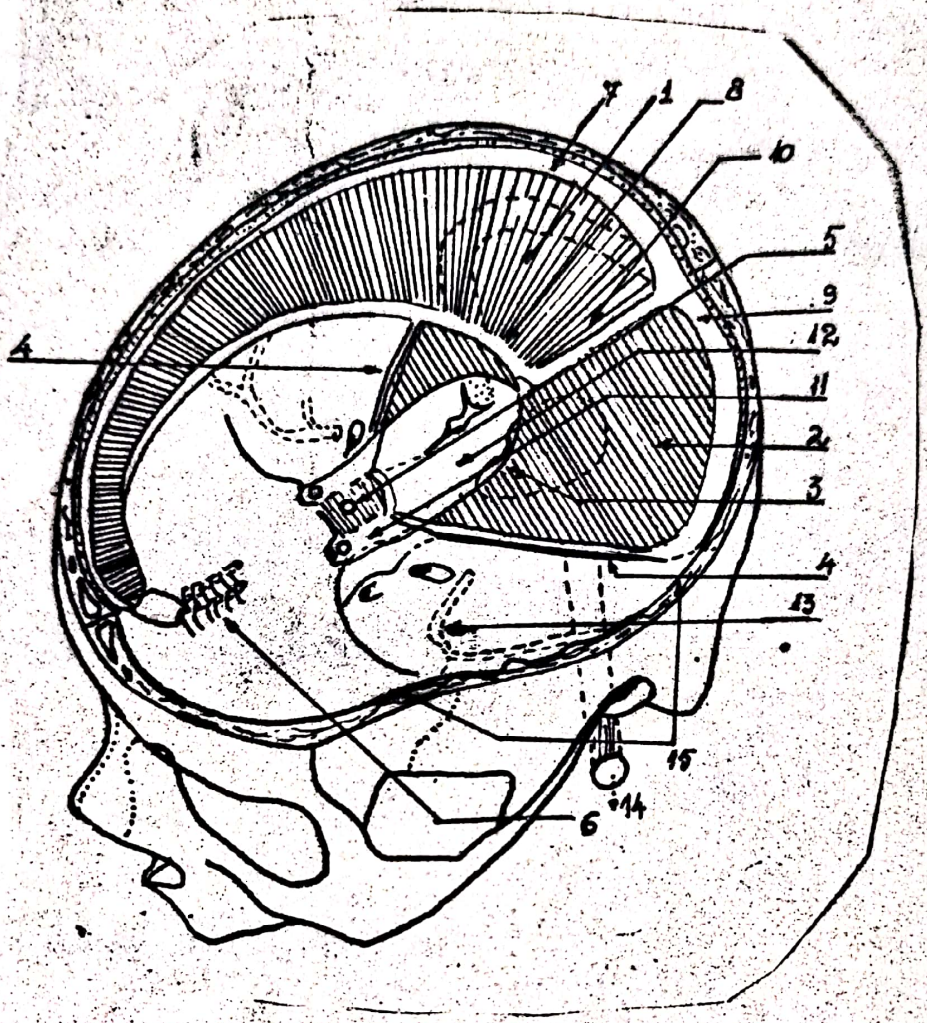


Fig. 173. Septurile şi sinusurile durei-mater.

1=coasa creierului, 2=cortul cerebelului, 3=mica circumferinţă, a lui Vicq d'Azyr, 4=marea circumferinţă a lui Vicq d'Azyr, 5=corpul hypofizei, 6=cortul olfactiv, 7=sinusul longitudinal superior, 8=sinusul longitudinal inferior, 9=sinusul lateral, 1o=sinusul drept, 11=sinusul cavernos, 12=orificiul lui Pachionni, 13=artera meningee mijlocie, 14=vena jugulară internă, 15= spaţiul decolabil a lui Gerard Marchant.

Scanned with OKEN Scanner

4. Cortul cerebelului (TENTORIUM CEREBELLE)

Este dispus în plan orizontal între faţa superioară a cerebelului şi lobii occipitali ai emisferelor cerebrale.

Are o formă de semilună,cu concavitatea îndreptată anterior şi prezintă :

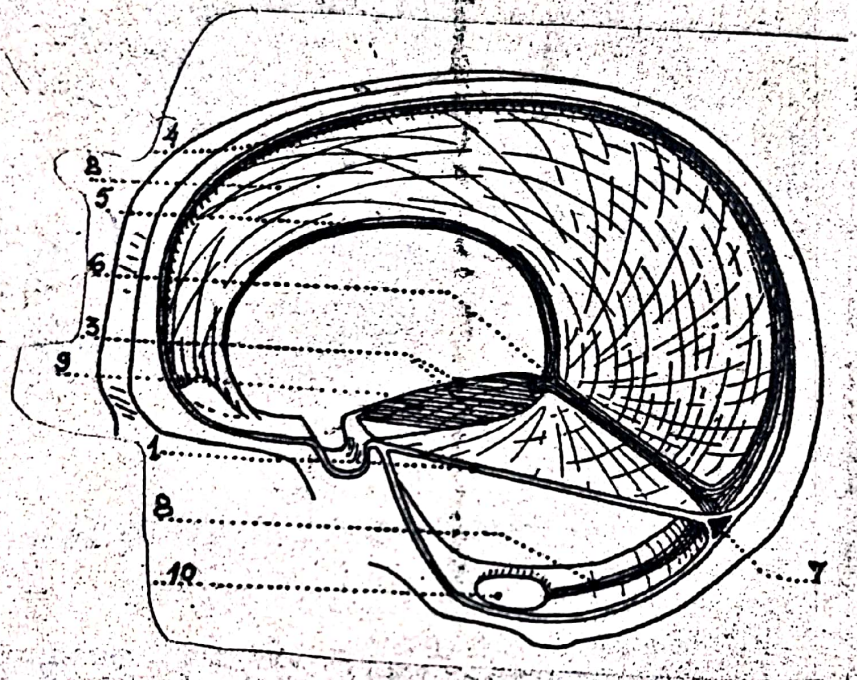


Fig. 174. Cortul cerebelului şi coasa cerebelului.

1= cortul cerebelului, 2=coasa creierului mare, 3- marginile anterioare ale cortului cerebelului, 4=sinusul longitudinal superior, 5=sinusul longitudinal inferior, 6=sinusul drept, 7=confluentul venos a lui Herophil. 8=sinusul occipital, 9=orificiul lui Pachioni, 10=gaura occipitală.

- două feţe: una superioară şi alta inferioară ;
- două margini : una posterioară şi alta anterioară.

a- faţa superioară vine în raport cu lobii occipitali ai emisferelor cerebrale . Pe linia mediană a acestei feţe se implantează baza coasei creierului,care conţine în grosimea ei sinusul drept.

b- faţa inferioară vine în raport cu faţa superioară a emisferelor cerebeloase, iar pe linia mediană dă inserţie

coasei cerebelului.

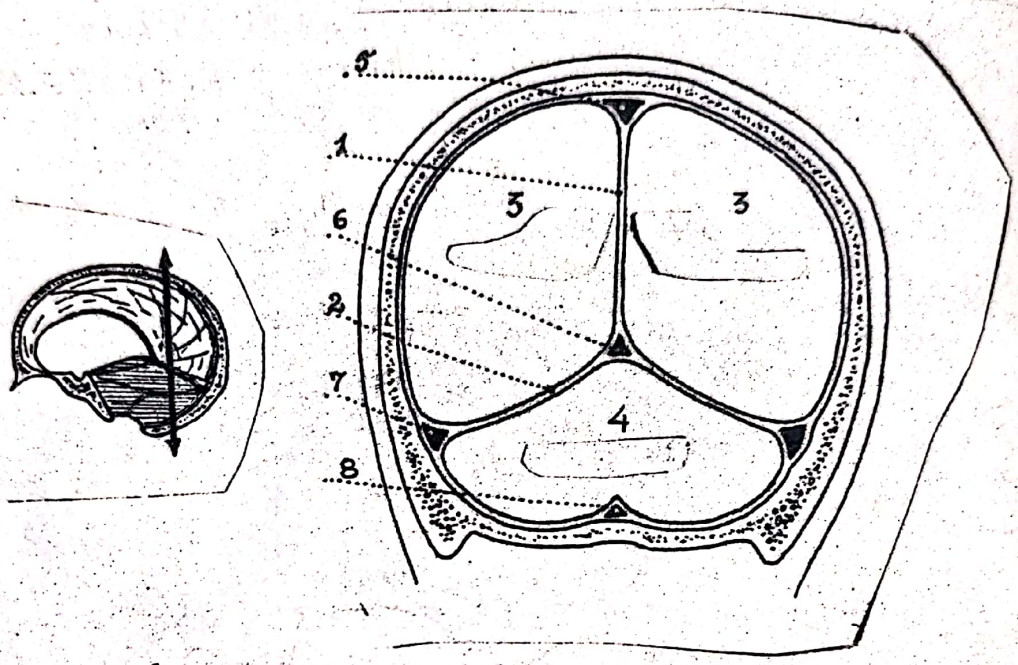


Fig. 175. Coasa creierului mare şi cortul cerebelului.

1= Coasa creierului mare, 2=cortul cerebelului, 3= loja cerebrală, 4=loja cerebeloasă, 5=sinusul longitudinal superior, 6=sinusul drept, 7=sinusul lateral, 8=coasa cerebelului,cu sinusul occipital posterior.

c- marginea posterioară (sau marea circumferinţă) se inseră pe protuberanţa occipitală internă, iar de o parte şi de alta a ei se prinde succesiv pe : marginile şanţului sinusului lateral de pe solzul occipitalului,marginea superioară a stîncilor temporale şi sfîrşeşte pe apofizele clinoide posterioare.

In grosimea acestei margini se găsesc sinusurile venoase laterale şi apoi sinusurile pietroase superioare , de pe marginea superioară a stîncii.

In apropierea vîrfului stîncii , în dreptul incizurii trigeminale,dura -mater se dedublează şi delimitează pe faţa antero-superioară a stîncii o lojă pentru ganglionul lui GASSER, numită cavum MECKELI.

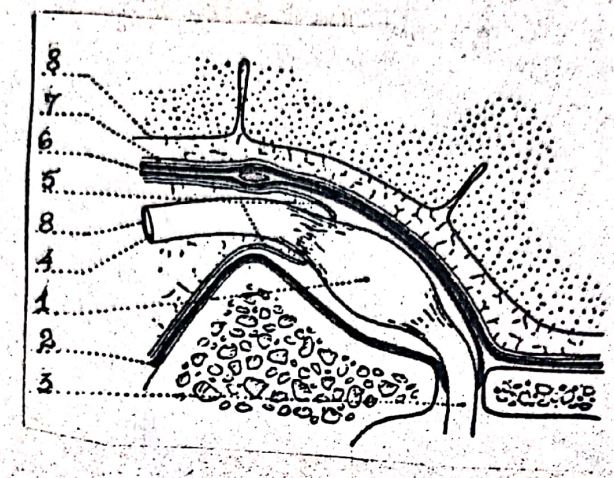


Fig. 176. Cavum MECKEL.

1=ganglionul lui Gasser, 2=Dura-mater,
3= nervul maxilar inferior, 4=rădăcina nervului V.
5=teaca arahnoidiană, 6=cortul cerebelului,
7=arahnoida, 8=pia- mater.

d- marginea anterioară (mica circumferinţă) este concavă şi delimitează cu dorsum-selae un orificiu ovalar numit orificiul lui PACCHIONI sau incizura tentorie (fig.176 şi fig. 174).

Prin acest orificiu se angajează cei doi pedunculi cerebrali, în trecerea lor din loja cerebeloasă,aşezată sub cortul cerebelului, spre loja cerebrală, aşezată deasupra acestuia.

In cazuri patologice (hypertensiunea intra-craniană), prin orificiul lui PACCHIONI se pot angaja lobul temporal al emisferului cerebral sau vermisul cerebelos,cu consecinţe deosebit de grave.

După ce au delimitat orificiul lui PACCHIONI,cele două extremităţi, dreaptă şi stîngă , ale marginii anterioare trec peste vîrful stîncilor temporale şi se prind pe apofizele clinoide anterioare.

In acest ultim segment trimit lateral o prelungire care se continuă cu dura-mater ce acoperă fosa temporală şi formează peretele extern al lojei cavernoase.

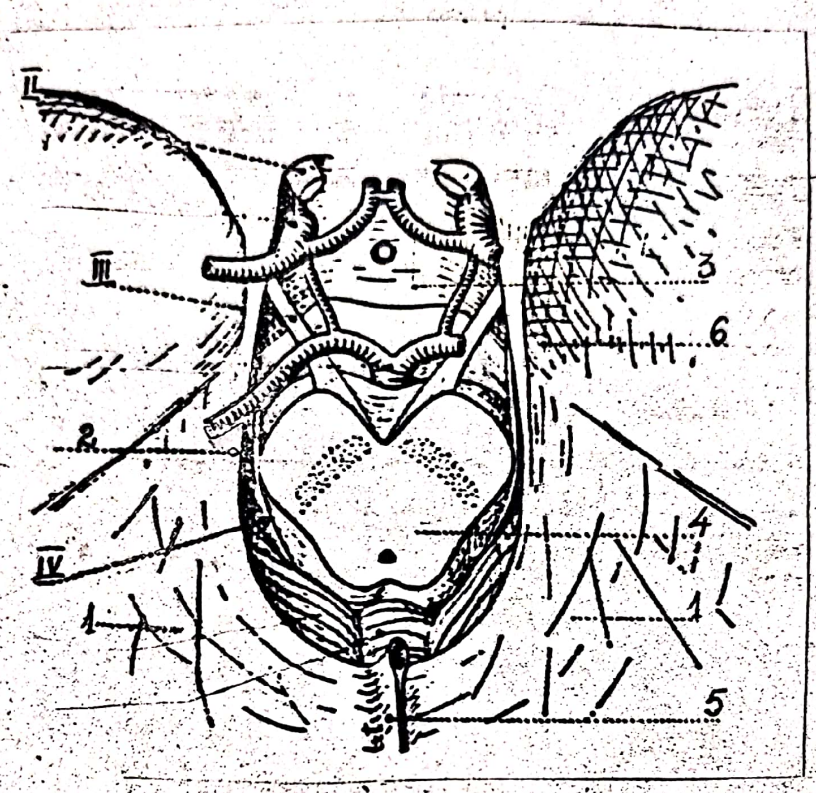


Fig. 177. Orificiul ovalar al lui Pacchioni şi unghiul ponto-cerebelos.

1= cortul cerebelului, 2= marginea anterioară 3= dorsum-selae, 4= mezencefalul, 5= coasa cerebelului, 6= peretele lateral al sinusului cavernos.

Extremităţile anterioare ale marei şi micii circumferinţe delimitează o arie triunghiulară prin care, străbătînd dura, pătrund în loja cavernoasă nervii oculo-motor comun şi patetic.

Laturile acestei arii sînt :

- extern : extremitatea anterioară a micii circumferinţe ;

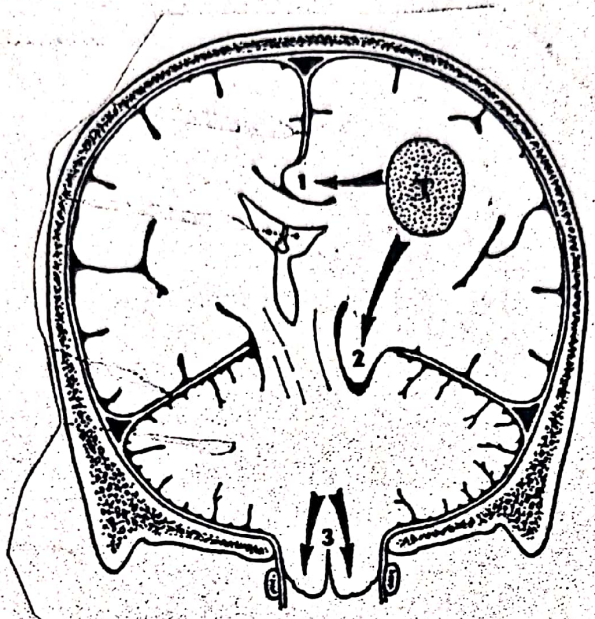


Fig. 178. Angajări sau hernieri cerebrale.

1=hernie sub-falciformă, 2=hernia (angajarea) lobului temporal, prin orificiul lui Pacchioni, 3=angajări cerebelare prin gaura occipitală.

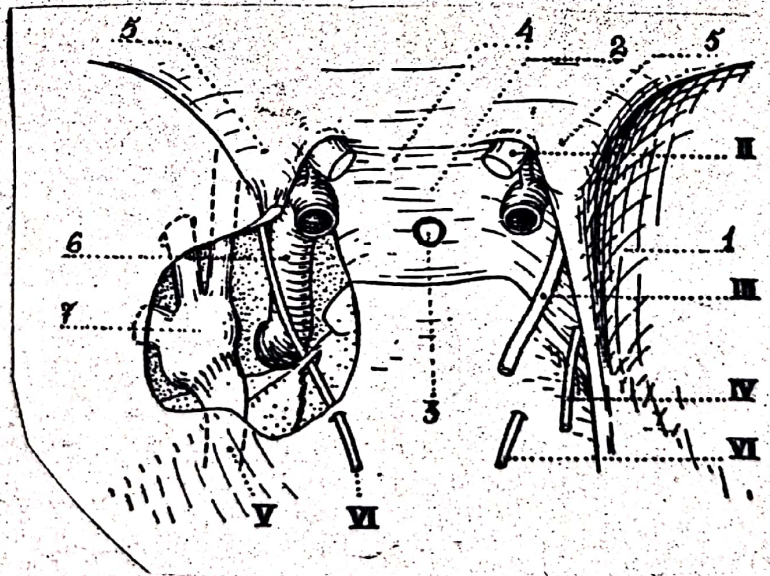


Fig. 179. Loja cavernoasă şi cortul hipofizei.

In dreapta-aria triunghiulară prin care pătrund în sinusul cavernos nervii III, IV.
In stînga- sinusul cavernos este deschis pentru a

vedea traiectul nervului VI.
1=sinusul cavernos cu peretele său extern, 2=cortul hypofizei, 3=orificiul pentru tulpina hypofizei, 4=şanţul optic transvers, 5=apofizele clinoide anterioare, 6=artera carotidă internă, 7=ganglionul lui Gasser.

- posterior : extremitatea anterioară a marii circumferinţe;

- intern : o linie ce uneşte apofiza clinoidă anterioară cu cea posterioară.

B. Cortul hypofizei (DIAFRAGMA SELLAE)

Este o lamă patrulateră, aşezată deasupra şeii turceşti, care delimitează loja hypofizei.

Ea se inseră pe cele patru apofize clinoide, pe marginea posterioară a şanţului optic şi pe marginea superioară a lamei patrulatere a sfenoidului.

Este perforată în porţiunea sa centrală de tulpina hypofizei, care leagă hypotalamusul de lobul posterior al glandei.

Anterior şi posterior acestui orificiu, în grosimea cortului hypofizar, se află cîte un canal venos, cu direcţie transversală, numite sinusuri coronare. Ele fac legătura între cele două loje cavernoase.

Cortul hypofizei rezultă din dedublarea durei-mater, la nivelul marginii superioare a lamei patrulatere a sfenoidului:

-foiţa profundă trece pe sub glanda hypofiză ;
-foiţa superficială este tocmai cortul hypofizar.

Cele două foiţe se unesc şi la partea lor laterală, formînd astfel pe laturile şeii turceşti un sept vertical care separă hypofiza de loja cavernoasă.

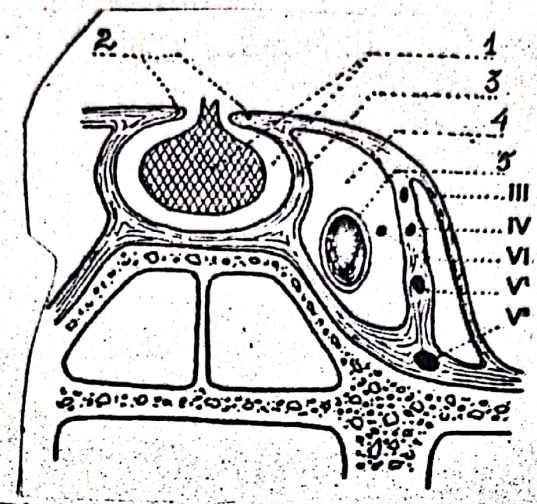


Fig. 18o. Secţiune frontală prin loja hypofizară şi sinusul cavernos.

1=loja hypofizară cu hypofiza, 2=cortul hypofizei, 3= septul vertical al lojei hypofizare care separă loja hypofizară de sinusul cavernos, 4=sinusul cavernos , 5= artera carotidă internă.

C. Cortul bulbului olfactiv

Este o mică prelungire semilunară, aşezată între marginea frontalului şi crista galli.

Ea formează plafonul lojei olfactive a cărui planşeu este alcătuit din lama ciuruită a etmoidului.

In această lojă se află extremitatea anterioară a bulbului olfactiv. (vezi fig.181)

D. Coasa creierului (FALX CEREBRI) (fig.174,175)

Este o lamă sagitală, plasată în fisura interemisferică, avînd forma unei lame de coase cu vîrful îndreptat înainte şi în jos.

La nivelul extremităţii sale posterioare are o înălţime de 5 cm., dar pe măsură ce se apropie de vîrf se îngustează progresiv.

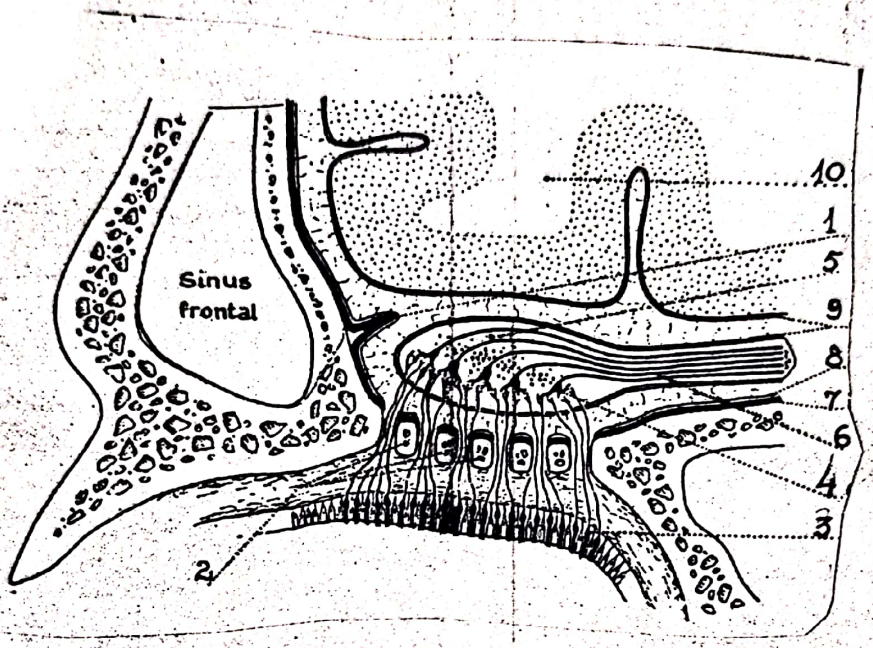


Fig. 181. Secţiune orizontală pentru a evidenţia cortul bulbului olfactiv;formarea bulbului olfactiv şi a bandeletei olfactive.

1=cortul bulbului olfactiv,2=lama ciuruită a etmoidului, 3=celulele olfactive, 4=celulele mitrale, 5=bulbul olfactiv,6=bandeleta olfactivă,7=dura-mater, 8=arahnoida, 9=pia- mater, 1o=lobul frontal.

I se descriu:

- două feţe laterale,dreaptă şi stîngă;
- două margini : superioară şi inferioară;
- un vîrf şi o bază.

a- <u>feţele laterale</u>

Vin în raport cu faţa internă a emisferului cerebral corespunzător.

b- <u>marginea superioară</u>

Este convexă şi aderentă, inserîndu-se succesiv pe creasta frontală internă,marginile şanţului longitudinal al osului parietal şi apoi pe protuberanţa occipitală internă.

In grosimea acestei margini se află sinusul longitu-

- dinal superior.

c- marginea inferioară

Este concavă şi liberă,aflîndu-se deasupra feţei superioare a corpului calos, cu care vine în contact numai spre extremitatea posterioară a sa.

Anterior ea nu atinge corpul calos încît,la acest nivel,între marginea inferioară a coasei creierului şi corpul calos rămîne un spaţiu triunghiular numit sub-falciform. La nivelul lui se pot angaja hernieri ale unui emisfer cerebral spre loja cerebrală simetrică,în cazul hypertensiunilor intra-craniene (fig.178).

In grosimea marginii inferioare a coasei creierului se găseşte sinusul longitudinal inferior.

d- vîrful

Se prinde pe apofiza crista galli şi trimite o prelungire spre gaura oarbă a frontalului.

e- baza

Se inseră pe faţa superioară a coasei cerebelului, avînd în grosimea ei sinusul drept.

E. Coasa cerebelului (FALX CEREBELLI)(fig.174)

Este un sept vertico-sagital,care pătrunde în scobitura posterioară a cerebelului.

Are o formă triunghiulară,cu baza în sus prinsă de linia mediană a feţei inferioare a cortului cerebelului.

Vîrful este îndreptat inferior şi în vecinătatea găurii occipitale se împarte în două braţe care înconjură acest orificiu, avînd în grosimea lor sinusurile occipitale posterioare.

Marginea posterioară,convexă, se prinde pe creasta occipitală internă şi conţine aceleaşi sinusuri occipitale posterioare.

Marginea anterioară, concavă şi liberă,intră în scobitura posterioară a cerebelului .

Structura funcţională a durei-mater craniene

In structura durei-mater, fibrele colagene care o alcătuiesc se dispun în fascicule orientate în direcţia tracţiunilor principale pe care le suportă meningele cranian.

Dispoziţia acestor fascicule şi rolul lor funcţional este pe larg arătat în monumentala lucrare a lui GR.T.POPA. „Mecanostructura durei-mater craniene".

Redăm foarte pe scurt cîteva din principalele aspecte:

La nivelul septurilor pe care le trimite în cutia craniană, fibrele durei sînt organizate în fascicule groase şi rezistente.

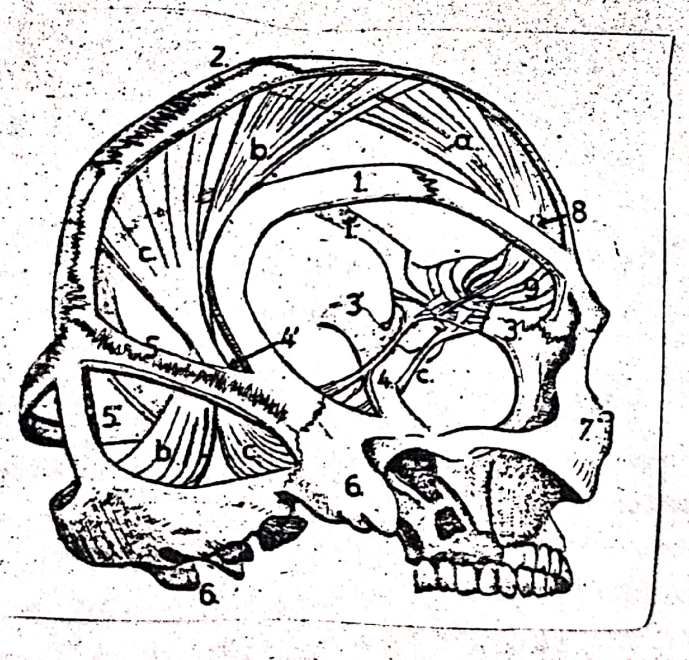


Fig. 182. Arcurile craniene şi septurile durei-mater cu principalele grupe de fibre.

1-1'= arcurile laterale, 2=arcul median, 3-3'-4= arcurile infero-laterale, 5-5'= arcul transverso-parietal, 6-6'= apofizele mastoide, 7=malarul, 8=apofiza crista-galli, 9=grupe de fibre din dura-mater fixate pe apofiza orbitară a frontalului.

Astfel:

A. In grosimea coasei creierului ele formează trei fascicule :

-a. Fronto-parietal şi etmoido-parietal ;

-b. Parieto-occipital şi

-c. Parieto-sfeno-temporal.

Ultimile două fascicule trimit şi fibre în grosimea feţei superioare a cortului cerebelului.

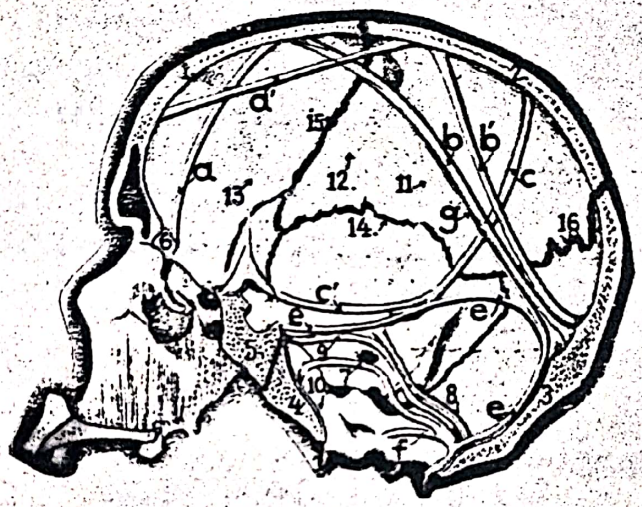


Fig. 183. Oasele craniului cu suturile deschise şi cu schema diferitelor grupe fibroase din dura-mater care joacă rol de ligamente.

1=frontalul, 2=parietalul, 3-4= occipitalul, 5=sfenoidul, 6= apofiza crista-galli, a)ligamentul fronto-etmoidal, a'=ligamentul fronto-parietal, b=ligamentul fronto-occipital, b'=ligamentul parieto-occipital, c-c'=ligamentul parieto-sfenoidal.

B. In grosimea coasei cerebelului, fasciculele se organizează de jos în sus. Ele pornesc de pe gaura occipitală, intră în grosimea coasei cerebelului şi ajunse la protuberanţa occipitală internă se comportă astfel:

- unele sfîrşesc pe faţa inferioară a cortului cere-

belului;

- altele se reflectă anterior şi se prind pe marginile superioare ale stîncii şi pe clinoidele posterioare.

C. In cortul cerebelului

Pe faţa superioară sosesc fibrele parieto-occipitale şi parieto-temporo-sfenoidale ale coasei creierului.

Pe faţa inferioară, conţine fibrele venite din coasa cerebelului.

D. In cortul hypofizei fibrele cele mai groase se aşează pe marginile laterale ale acestuia. Ele îşi au originea pe apofizele clinoide posterioare şi ajunse în dreptul şanţului optic se încrucişează şi pătrund în orbită unde se confundă cu periostul acesteia.

Dura-mater parietală prezintă atît la nivelul bazei craniului cît şi la nivelul bolţii acestuia, fibre colagene care se întretaie în diferite unghiuri.

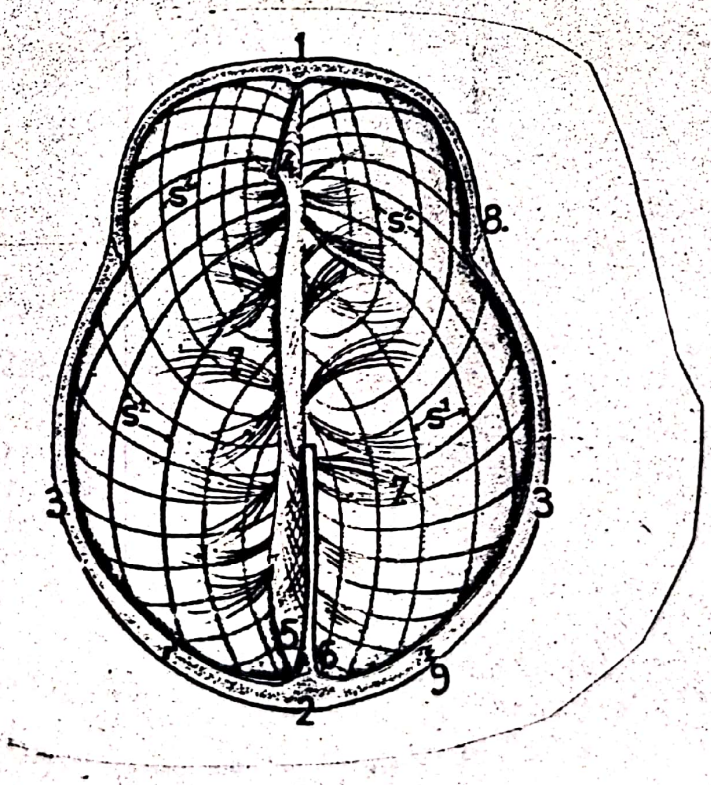


Fig. 184. Comportarea fasciculelor fibroase la nivelul bolţii craniene.

Unele dintre ele provin din fibrele septurilor,altele sînt fibre proprii durei parietale.

In acest fel :

1. Prin faptul că fibrele durei trec din septuri în dura parietală cît şi de la un sept la altul, întreg pahimeningele cranian va fi solidarizat într-o unitate funcţională. In consecinţă,o tensiune aplicată pe un sept se va transmite şi celorlalte septuri cît şi durei parietale.

2. Cum fibrele durei se prind pe oasele craniului, ele pot fi considerate ca nişte ligamente interne,care menţin oasele în articulaţiile lor.

Ele dublează astfel rolul bîrnelor de rezistenţă ale craniului.

Craniul şi cu dura formează un sistem mecanic complex,o construcţie scheletică unitară, care este supusă în timpul vieţii aceloraşi forţe modulatorii interne şi externe. (GR.T.POPA).

3. Fibrele din structura septurilor intră în alcătuirea pereţilor sinusurilor durei-mater,determinînd o mărire a rezistenţei pereţilor lor,împiedică turtirea sinusurilor şi favorizează astfel scurgerea sîngelui venos.

4. Graţie structurii sale fibroase,dura-mater apără cutia craniană de acţiunea erodantă a creierului care pulsează.

Vascularizaţia durei-mater craniene

Arterele

Provin din:

1. artera meningee mijlocie ;
2. artera mică meningee ;
3. artera meningee anterioară şi
4. artera meningee posterioară.

Primele două sosesc din artera maxilară internă. Următoarele provin respectiv din artera etmoidală anterioară şi artera vertebrală.

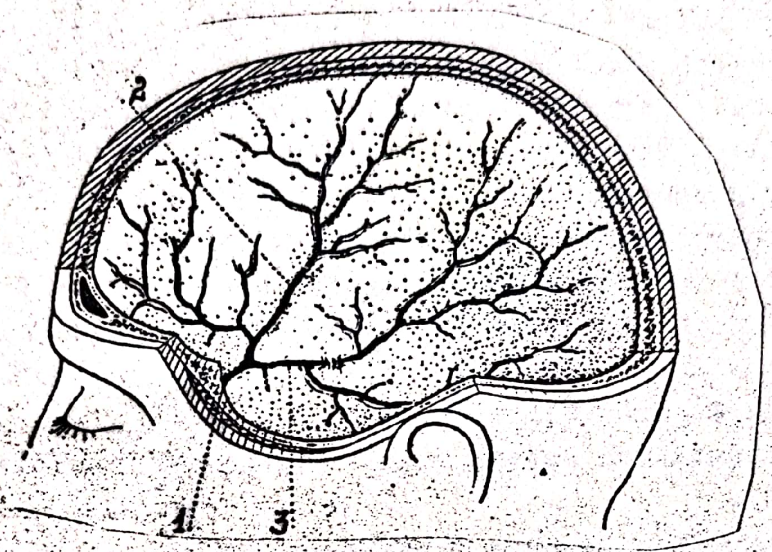


Fig. 185. Artera meningee mijlocie

1=trunchiul arterei meningee mijlocii, 2=ramul frontal, 3=ramul temporo-parietal.

Venele

Işi au originea în două reţele :

- una profundă, puţin dezvoltată ;

- alta superficială, reprezentată de vene izolate sau satelite arterelor. Ele se varsă fie în sinusurile venoase ale durei- mater, fie străbat baza craniului şi se deschid în plexurile venoase pterigoidiene, realizînd astfel o anastomoză între circulaţia venoasă intra şi extra-craniană.

In grosimea durei, de o parte şi de alta a sinusului longitudinal superior sau a sinusului lateral, se găsesc spaţii pline cu sînge venos numite lacuri sanguine ale lui TROLARD.

In aceste lacuri care comunică cu sinusurile venoase ale durei, se varsă vene meningeale, vene cerebrale superficiale, cît şi vene diploice sau emisare.

Lacurile sanguine sînt considerate ca diverticule ale sinusurilor venoase ale durei în care se revarsă prea - plinul acestora. De aici şi numele de lacuri de derivaţie

sau lacuri de siguranţă.

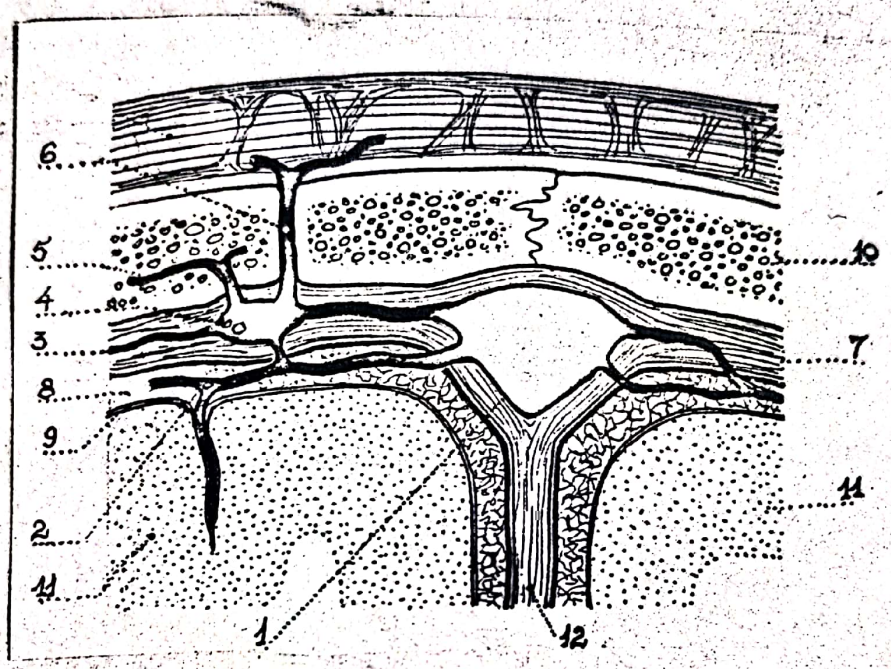


Fig. 186. Lacurile venoase şi venele meningee
(secţiune frontală)

1=sinusul longitudinal superior, 2=vene cerebrale 3=vene meningee, 4=lacuri venoase, 5=vene diploice, 6=vene emisare, 7=dură-mater, 8=arahnoida, 9=pia-mater, 1o=osul cutiei craniene; 11=scoarţa cerebrală, 12=coasa creierului mare.

Limfaticele

În dura- mater nu găsim vase limfatice ci numai lacune ce cuprind un lichid asemănător limfii. Ele se deschid în spaţiul epi-dural sau în cel sub-dural.

Inervaţia durei-mater craniene

Nervii durei-mater provin din filetele simpatice ce însoţesc arterele meningeale, cît şi din ramuri ale nervilor cranieni.

Deosebim astfel:

- nervii meningeali anteriori, ramuri din nervul

etmoidal al nervului nazal din oftalmic;

- nervii meningeali principali ce provin din nervul oftalmic. Ei sînt cunoscuţi şi sub numele de nerv recurent al lui ARNOLD şi inervează cortul cerebelului;

- filetele meningeale mai lasă nervii : maxilar superior, mandibular, cît şi nervii IX, X şi XII.

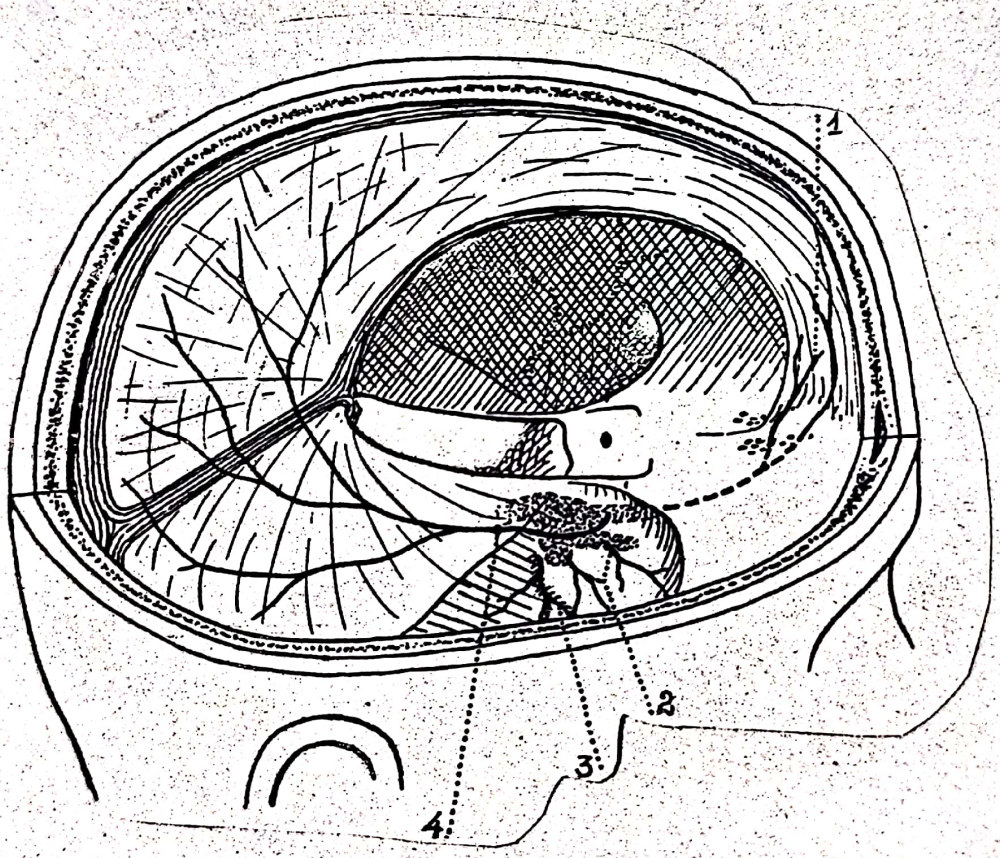


Fig. 187. Inervaţia meningelui.

1=ramuri ale nervului meningeal anterior, 2=ramuri meningeale ale nervilor maxilari superiori şi inferiori, 3=nervii meningeii mijlocii, 4=ram recurent al lui Arnold din nervul oftalmic.

Arahnoida craniană

Foiţa parietală a arahnoidei este alipită pe toată întinderea ei de suprafaţa interioară a durei-mater.

Foiţa viscerală se aşează în afara piei-mater şi, ca şi aceasta, acoperă suprafaţa exterioară a encefalului.

Dar în timp ce pia -mater se alipeşte intim de encefal, pătrunzînd în fundul tuturor neregularităţilor de pe suprafaţa sa, foiţa viscerală a arahnoidei trece deasupra acestora, delimitînd cu pia un spaţiu plin cu lichid cefalo-rahidian: este spaţiul sub-arahnoidian.

Lărgirea acestui spaţiu nu este uniformă. Astfel:

1. La nivelul şanţurilor de pe suprafaţa emisferelor, spaţiul sub-arahnoidian se prezintă sub forma unor culuare aşezate în lungul acestora. Ele alcătuiesc aşa numitele rîuri sau rivi.

2. La nivelul scizurilor emisferice se formează coridoare mai largi numite fluvii sau flumina.

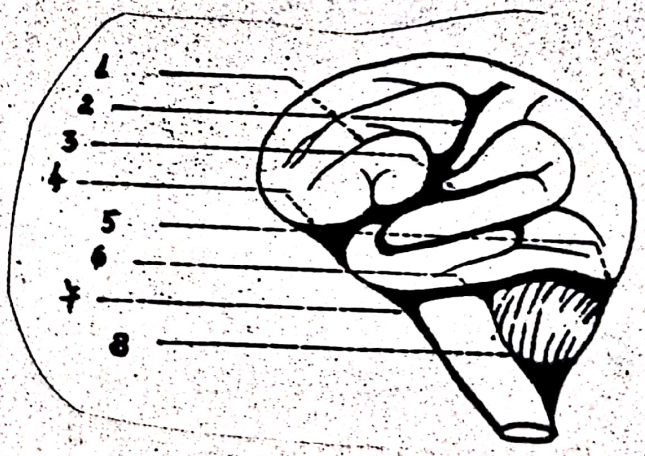


Fig. 188. Spaţiile sub-arahnoidiene cu lichid cefalo-rahidian, pe faţa externă a encefalului.

1=rîu de lichid cefalo-rahidian, 2=fluviul rolandic,

3=fluviul sylvian, 4=cisterna sylviană 5=cisterna cerebeloasă superioară , 6=canalul peri-peduncular,7=cisterna pre-pontină, 8=cisterna cerebeloasă inferioară (cisterna magna).

3. Locurile unde spaţiul sub-arahnoidian atinge lărgimi maxime,se numesc cisterne sau lacuri. In ele se varsă rîurile şi fluviile amintite.

Principalele cisterne ale spaţiului sub-arahnoidian se găsesc la baza creierului.

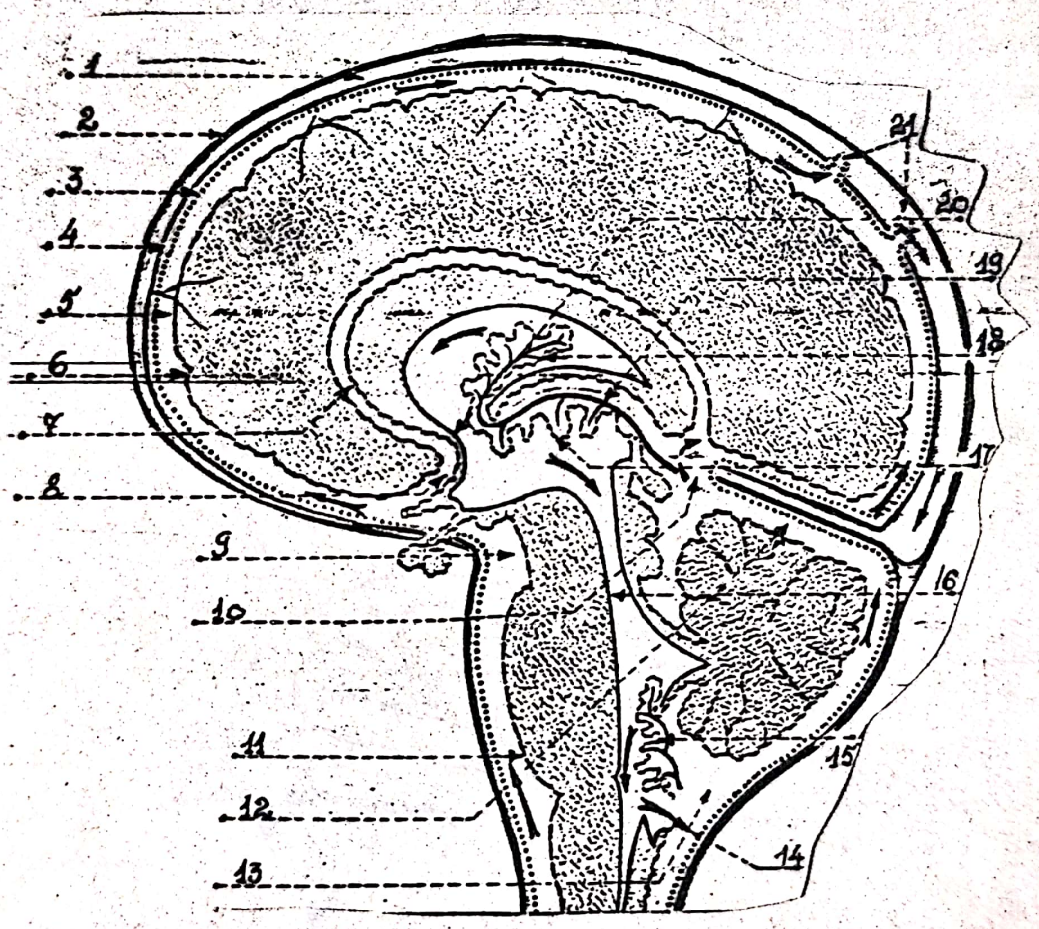


Fig. 189. Spaţiul sub-arahnoidian.

1=sinusul longitudinal superior,2=dura-mater, 3=arahnoida,4=spaţiul sub-dural,5=spaţiul sub-arahnoidian,6=pia-mater, 7=cisterna supra-caloasă,8=cisterna chiazmatică,9=cisterna inter-pedunculară,1o=cisterna ambiens,11=cisterna pre-pontină,12=cisterna cerebeloasă superioară,

13=cisterna cerebeloasă inferioară, 14=gaura lui Magendie, 15=plexurile coroide ale ventriculului IV, 16=apeductul lui Sylvius, 17=plexurile coroide ale ventriculului III., 18= plexurile coroide ale ventricolului lateral, 19=fanta cerebrală a lui Bichat, 2o= gaura lui Monro, 21=granulaţiile lui Pacchioni.

Ele sînt :

1. Cisterna chiazmatică aşezată între ciocul corpului calos şi chiazma optică.

2. Cisterna centrală sau inter-pedunculară, corespunde spaţiului dintre cei doi pedunculi cerebrali şi comunică superior cu cisterna chiazmatică iar inferior cu cea prepontină. Cisterna inter-pedunculară conţine heptagonul arterial a lui WILLIS şi este traversată de tulpina hypofizei şi nervul oculo-motor comun.

3. Cisterna pre-pontină este plasată pe faţa ventrală a punţii, conţinînd în interiorul ei trunchiul arterial bazilar. Această cisternă se prelungeşte inferior pe faţa ventrală a bulbului.

Toate cele trei cisterne citate pînă acum sînt cunoscute şi sub numele comun de cisterna bazală.

4. Cisterna sylviană corespunde originii scizurii lui SYLVIUS. Ea comunică medial cu cisterna inter-pedunculară şi în ea se varsă fluviul rolandic şi cel sylvian.

5. Cisterna supra-caloasă este aşezată pe faţa superioară a corpului calos, întinzîndu-se între cisterna chiazmatică şi cisterna ambiens.

6. Cisterna ambiens este cuprinsă între splenium- ul corpului calos, tuberculii quadrigemeni şi marginea anterioară a cortului creieraşului, corespunzînd astfel porţiunii mijlocii a fantei cerebrale a lui BICHAT.

In această cisternă pătrunde vena lui GALLIEN şi porţiunea terminală a arterelor cerebrale posterioare.

7. Cisterna cerebeloasă superioară este delimitată între cortul cerebelului şi faţa superioară a acestui organ. Ea comunică printr-un canal peri-pedunculat cu cisterna inter-

-pedunculară. Superior,ea se prelungeşte cu cisterna ambiens.

8. Cisterna cerebeloasă inferioară (sau cisterna magna), este aşezată între faţa inferioară a cerebelului şi faţa posterioară a bulbului.

Este cea mai voluminoasă cisternă şi se prelungeşte inferior cu spaţiul sub-arahnoidian din jurul măduvii numit lacul spinal.

Dezvoltarea acestei cisterne îngăduie scurgerea lichidului cefalo-rahidian din craniu spre canalul vertebral.

Totodată condiţionează mobilitatea capului,statica bulbului şi a cerebelului,cît şi a segmentelor supraiacente ale encefalului.

Spre deosebire de celelalte cisterne,care servesc ca locuri de trecere pentru trunchiurile arteriale ale creierului, cisterna magna nu conţine vase importante.

Puncţia acestei cisterne, numită puncţie sub-occipitală se execută introducînd acul între occipital şi arcul posterior al atlasului.

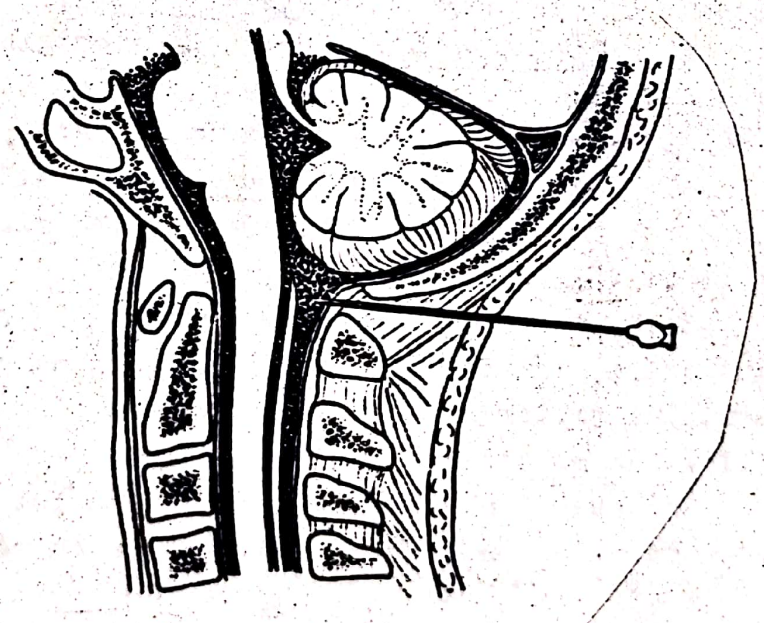


Fig. 19o. Puncţia sub-occipitală.

In jurul vaselor şi a nervilor care trec prin spaţiul sub-arahnoidian, arahnoida trimite teci ce însoţesc aceste formaţii pînă la ieşirea lor din craniu.

De pe suprafaţa arahnoidei se ridică spre interstiţiile durei-mater nişte prelungiri de dimensiuni variabile. Cele mai mici se numesc vilozităţi arahnoidiene. Cele mai mari ating dimensiunile unui bob de grîu şi sînt cunoscute sub numele de corpusculi ai lui PACCHIONI.

Aceşti corpusculi se dezvoltă în jurul vîrstei de 18 luni şi numărul lor sporeşte odată cu vîrsta. La adult sînt circa 2oo-3oo, iar la bătrîni ajung la un total de 4oo-6oo.

Corpusculii lui PACCHIONI se grupează în vecinătatea sinusurilor durei-mater şi în special în jurul sinusului longitudinal superior.

Ei proiemină în interiorul acestora sau în lacurile sanguine ale durei-mater iar la cealaltă extremitate a lor comunică cu spaţiul sub-arahnoidian.

Rolul corpusculilor lui PACCHIONI este acela de a trece lichidul cefalo-rahidian din spaţiul sub-arahnoidian în sîngele venos al sinusurilor durei-mater.

F. KISS atribuie acestor corpusculi şi rolul de bio-receptori.

Pia- mater craniană

Este o continuare a piei-mater spinale, fiind însă mai subţire şi mai bine vascularizată decît aceasta.

Cu excepţia porţiunii care acoperă trunchiul cerebral unde pia este mai aderentă, ea se desiipeşte cu uşurinţă de pe suprafaţa encefalului.

La nivelul cerebelului, pia-mater este deosebit de subţire şi pătrunde între lamele cerebeloase. Ea se insinuiază între bulb şi cerebel, pe deasupra membranei tectoria, formînd pînza coroidiană superioară şi plexurile coroide ale ventriculului IV.

La nivelul emisferelor cerebrale ea acoperă suprafaţa girusurilor şi pătrunde în fundul tuturor şanţurilor şi scizurilor emisferice. In dreptul fantei cerebrale a lui BICHAT, pia-mater se invaginează, pătrunzînd deasupra membranei tectoria a ventricolului III, pentru a forma pînza coroidiană superioară, precum şi plexurile coroide ale ventriculului III şi a celor laterali.

Pia -mater craniană conţine în structura ei un bogat plex arterial şi venos : este reţeaua vasculară pială. De la nivelul ei se desprind vase fine care pătrund în parenchimul cerebral. Aceste vase sînt înconjurate de prelungiri ale spaţiului sub-arahnoidian,care constituie tecile peri-vasculare ale lui VIRCHOW- ROBIN.

Tecile peri-vasculare se continuă în lungul arteriolelor ce intră în substanţa cerebrală şi sînt delimitate de peretele vascular pe de o parte şi de pia -mater pe de cealaltă parte.

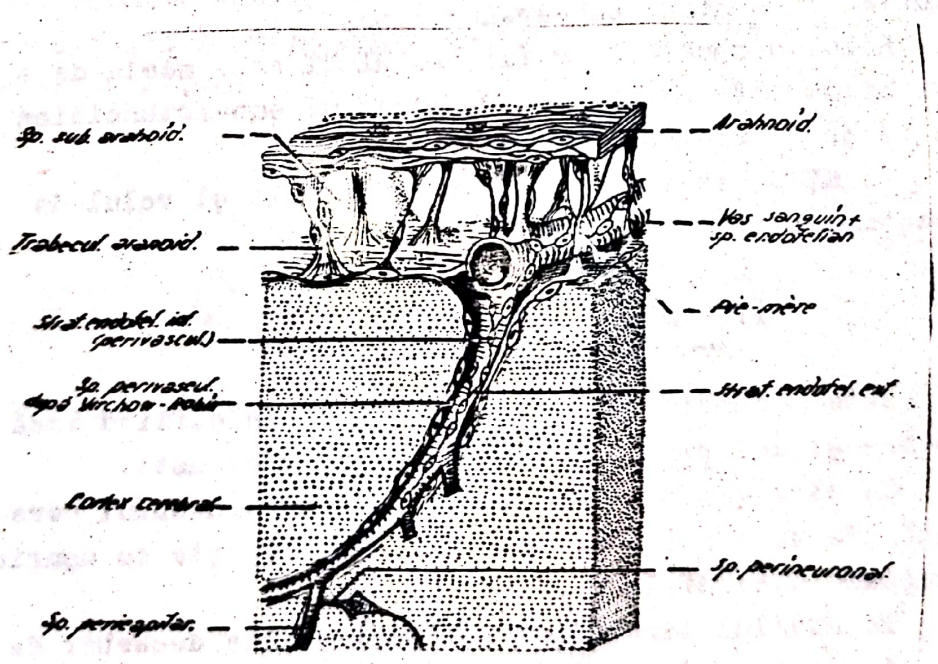


Fig. 191. Spaţiul sub-arahnoidian şi spaţiile peri-vasculare.

In acest fel,între parenchimul cerebral şi lumenul vasului se interpun:

1. Peretele vascular ;

2. Teaca peri-vasculară,plină cu lichid cefalo-rahidian şi

3. Pia-mater craniană,căptuşită de celule mezoteliale.

Aceste trei elemente alcătuiesc împreună bariera hemato-encefalică care controlează schimburile dintre sînge şi celulele nervoase.

Vascularizaţia piei-mater

Provine din bogata reţea vasculară pe care o conţine în grosimea ei.

Inervaţia piei-mater

Este reprezentată de:

- ramuri ce se desprind din aproape toţi nervii cranieni,cu excepţia nervilor senzoriali I,II şi VIII;

- ramuri vegetative care se distribuie piei-mater, de-a lungul vaselor din grosimea acesteia.In adventicea acestor vase şi în special a celor ce alcătuiesc plexurile coroide se află micro-ganglioni puşi în evidenţă de numeroşi cercetători.

Lichidul cefalo-rahidian

Este un lichid clar,transparent, incolor, "ca apa de stîncă".

El umple spaţiul sub-arahnoidian din jurul nevraxului, cît şi lumenul sistemului ventricular al acestuia.

Cantitatea totală a lichidului este de 1po-15o cmc, din care circa 4o cmc umple sistemul ventricular, iar restul se află în spaţiul sub-arahnoidian.

Densitatea sa este de 1oo6-1oo9, iar pH-ul este de 7,4-7,5.

In compoziţia chimică a lichidului cefalo-rahidian, principalii constituienţi sînt : apa 99%, cloruri : 7oo-75o mg%,

glucoză: 45-75 mg%, proteine 18-28 mg%.

In mod normal în lichid putem întîlni o-3 elemente figurate (limfocite).

Lichidul din sistemul ventricular este mai sărac în proteine şi celule decît cel din cisternele spaţiului sub-arahnoidian.

Originea, circulaţia şi rezorbţia lichidului cefalorahidian

Mecanismul de formare al lichidului este încă controversat. Se poartă astfel discuţii dacă el rezultă din filtrarea plasmei sanguine la nivelul plexurilor coroide sau dacă este secretat de celulele din pereţii acestor vase.

Indiferent de mecanismul de producere, lichidul este trecut din plexurile coroide în sistemul ventricular, în special la nivelul ventriculului lateral.

De aici lichidul circulă şi prin orificiile lui MONRO pătrunde în ventricolul III. Apoi prin apeductul lui SYLVIUS ajunge în ventricolul IV.

Aici el părăseşte sistemul ventricular prin orificiul lui MAGENDIE şi cele două orificii laterale ale lui LUSCHKA, pătrunzînd în spaţiul sub-arahnoidian.

Drenarea lichidului din spaţiul sub-arahnoidian se efectuează în special pe calea vilozităţilor arahnoidiene şi a corpusculilor lui PACCHIONI. Aceştia sorb lichidul şi-l varsă în sinusurile venoase ale durei-mater.

Se pare că mai există o absorbţie prin ependimul ventricular şi prin plexurile coroide (în sens invers) sau chiar în reţeaua venoasă din grosimea piei-mater, graţie unui mecanism de osmoză.

In sfîrşit , o mică parte a lichidului este eliminată de-a lungul tecilor peri-neurale, din jurul nervilor cranieni şi spinali.

Factorii care influenţează circulaţia lichidului cefalo-rahidian sînt: pulsaţia arterelor, creşterea presiunii venoase, mişcările toracice respiratorii, schimbările de poziţie

şi mişcările capului.

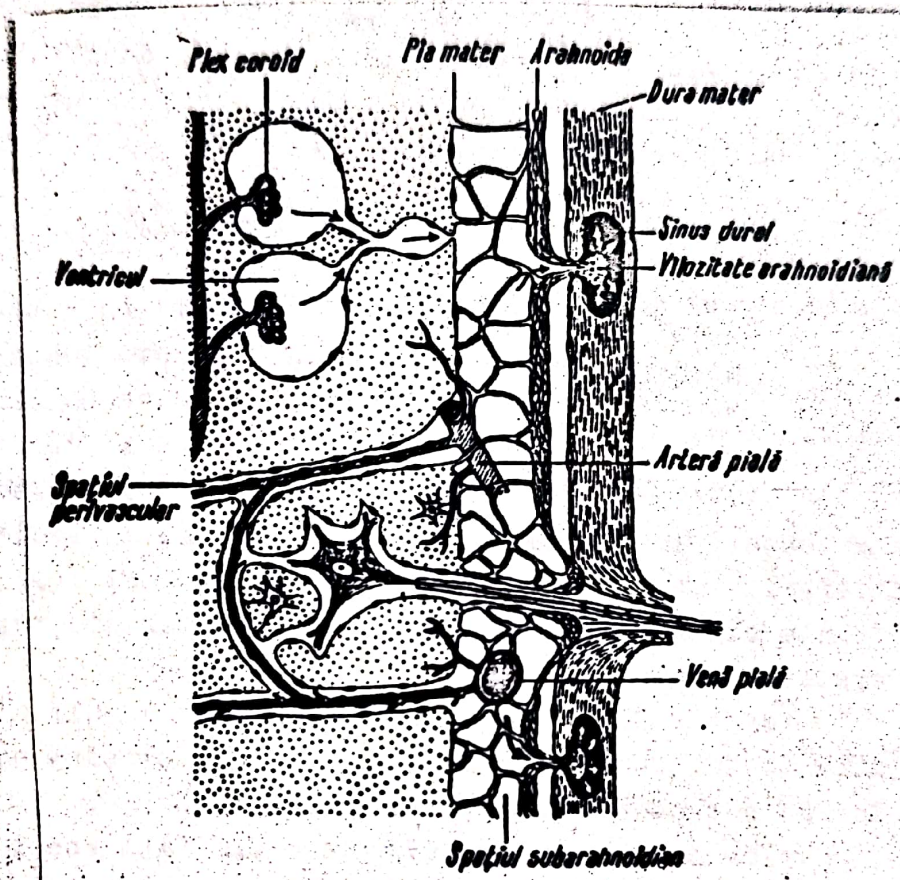


Fig. 192. Schema producerii,circulaţiei şi rezorbţiei lichidului cefalo-rahidian.

Rolul lichidului cefalo-rahidian este esenţial pentru activitatea normală a nevraxului:

1. Lichidul reprezintă un mijloc de suspensie a nevraxului care "pluteşte" astfel în spaţiul sub-arahnoidian,fiind ferit de şocul sistolic al vaselor arteriale,cît şi de eventualele traumatisme executate de agenţi externi.

2. El îndeplineşte un anumit rol şi în schimburile dintre sînge şi parenchimul cerebral, fie că ele se exercită în

sensul transferului de substanţe nutritive spre neuroni, fie că ele vizează evacuarea produşilor de dezasimilaţie proveniţi din viaţa biologică a acestora.

3. Lichidul cefalo-rahidian intervine în păstrarea constantă a presiunii intra-craniene. Astfel, atunci cînd conţinutul de sînge sau volumul creierului creşte, cantitatea de lichid cefalo-rahidian descreşte; dimpotrivă, în atrofia cerebrală, cantitatea de lichid va creşte în mod corespunzător.

SINUSURILE DUREI-MATER CRANIENE

In grosimea durei-mater craniene se găsesc canale pline cu sînge venos, prin care acesta este drenat spre venele jugulare interne.

Ele sînt numite sinusurile durei-mater şi prezintă următoarele particularităţi:

1. Pereţii lor rezultă din dedublarea locală a durei-mater, care le formează adventicea. Ea este căptuşită spre lumenul sinusului de o tunică endotelială.

Tunica musculară lipseşte şi acest fapt constituie un serios dezavantaj în cazul lezării sinusurilor durei-mater. Aceasta pentru motivul că, pereţii sinusurilor fiind rigizi şi necontractili, hemoragiile care rezultă prin ruperea lor sînt greu de oprit.

2. Sinusurile durei sînt avalvulare, dar lumenul lor este întreţăiat de trabecule conjunctive, fapt care încetineşte circulaţia sîngelui la nivelul lor.

3. In majoritatea lor, sinusurile durei sînt în continuare unele cu altele, comunicînd astfel între ele.

In funcţie de situaţia lor în cavitatea craniană, deosebim:

I. Sinusuri ale bolţii craniului ;

II. Sinusuri ale bazei craniului.

I. Sinusurile bolţii craniului.

Sînt următoarele :

1. Sinusul longitudinal superior;
2. Sinusul longitudinal inferior ;
3. Sinusul drept şi
4. Sinusurile laterale.

1. Sinusul longitudinal superior (SINUS SAGITALIS SUPERIOR).

Este un sinus sagital,impar,aflat în marginea superioară a coasei creierului.

El ia naştere la nivelul găurii oarbe a frontalului sub forma unui canal îngust de cca.1 mm.Pe măsură ce se îndepărtează de origine,creşte considerabil în calibru,ajungînd ca în regiunea parieto-occipitală să aibă un diametru de circa 2 cm.

Ajuns în dreptul protuberanţei interne se termină într-un larg confluent numit confluentul lui HEROPHIL (CONFLUENS SINUUM).

In sinusul longitudinal superior se varsă venele ascendente de pe feţele externă şi internă a emisferelor cerebrale.

Deasemeni,în acest sinus se strîng şi o parte din venele meningelui , care în prealabil se deschid în lacurile sanguine din vecinătatea sinusului.

Intre sinusul longitudinal superior şi sinusurile de la baza creierului, se stabilesc anastomoze. Astfel:

a) vena anastomotică a lui TROLARD îl leagă de sinusul cavernos sau de sinusul pietros superior;

b) vena anastomotică a lui LABBE , aşezată posterior precedentei, îl leagă de sinusul lateral.

Sinusul longitudinal superior poate primi,atunci cînd există,vena emisară parietală (a lui SANTORINI) prin care comunică cu circulaţia venoasă extra-craniană.

La copil,pînă în jurul vîrstei de 2 ani, sinusul longitudinal superior poate fi puncţionat prin fontanela bregmatică,neosificată pînă la această vîrstă.

2. Sinusul longitudinal inferior (SINUS SAGITALIS INFERIOR)

Este un sinus impar, aşezat în marginea inferioară a coasei creierului.

La extremitatea sa posterioară, se varsă în sinusul drept.

In sinusul longitudinal inferior se varsă venele corpului calos şi o parte din venele coasei creierului.

3. Sinusul drept (SINUS RECTUS)

Deasemeni impar, este aşezat în baza coasei creierului, pe mijlocul feţei superioare a cortului cerebelului.

Sinusul drept uneşte extremităţile posterioare ale sinusurilor longitudinal inferior şi longitudinal superior.

In sinusul drept se varsă ampula lui GALIEN care drenează sîngele venos al venelor profunde şi al celor bazale ale emisferelor cerebrale. (fig. 192).

4. Sinusurile laterale (SINUS TRANSVERSALIS)

Se întinde de la confluentul lui HEROPHILE pînă la gaura ruptă posterioară, unde se continuă cu vena jugulară internă.

Prezintă două porţiuni:

- a. una orizontală aflată în marginea posterioară a cortului cerebelului, fiind adăpostită în şanţul orizontal de pe faţa endocraniană a solzului osului occipital;
- b. alta verticală, în continuarea precedentei şi care se află aşezată într-un şanţ de pe faţa postero-superioară a stîncii osului temporal.

La cotul format de continuarea celor două porţiuni una cu alta, primeşte ca afluent sinusul pietros superior.

In porţiunea sa verticală se varsă vena mastoidiană, care aparţine de grupul venelor emisare ce leagă circulaţia venoasă endo-craniană de cea exo-craniană.

Sinusurile laterale reprezintă în ultimă instanţă calea de drenaj prin care sîngele venos din celelalte sinusuri

ale durei părăsește cutia craniană, fiind preluat de vena jugulară internă.

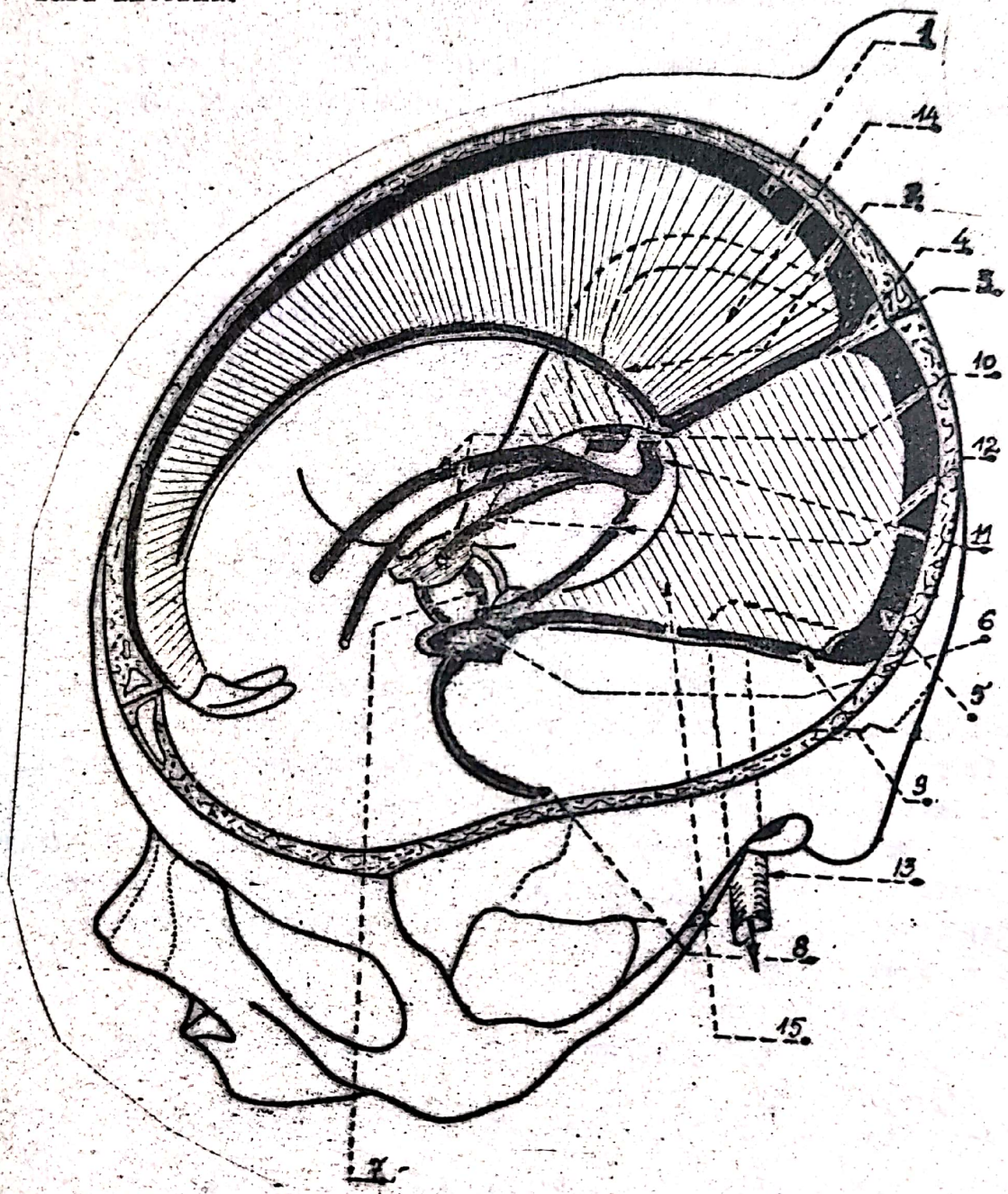


Fig. 192. Sinusurile durei-mater craniene.

1=sinusul longitudinal superior, 2=sinusul longitudinal inferior, 3=sinusul drept, 4=teascul lui Herophil, 5=sinusul lateral, 6=sinusul cavernos, 7=sinusul coronar, 8=sinusul sfeno-parietal a lui Breschet, 9=sinusul pietros superior, 10=venele lui Galien, 11=ampula lui Galien, 12=venele bazilare, 13=vena jugulară internă, 14=coasa creierului, 15=cortul cerebelului.

II. Sinusurile bazei craniului

Cu excepţia sinusului occipital transvers, sinusurile venoase de la baza craniului sînt sinusuri perechi şi simetrice.

Sînt următoarele :

1. Sinusurile cavernoase ;
2. Sinusurile coronare;
3. Sinusul occipital transvers;
4. Sinusurile sfeno-parietale a lui BRESCHET;
5. Sinusurile pietroase superioare ;
6. Sinusurile pietroase inferioare ;
7. Sinusurile petro-occipitale a lui ENGLISCH;
8. Sinusurile occipitale posterioare.

1. Sinusurile cavernoase .

Conform descrierilor clasice, sînt aşezate pe laturile corpului sfenoidului şi se întind în sens antero-posterior de la fanta sfenoidală pînă la vîrful stîncii.

Lumenul lor este traversat de trabecule conjunctive care-i dau aspectul cavernos. In acest lumen şi scăldată de jur împrejur de sîngele venos, pătrunde artera carotidă internă, avînd lateral ei nervul oculo-motor extern.

După TAPTAS (1949), ceea ce clasicii numesc sinus cavernos, este de fapt o lojă cavernoasă. La nivelul ei dura-mater se depărtează de foiţa ei externă (endosteală), delimitînd o lojă cu trei pereţi :

Aceştia sînt:

- unul medial format de faţa laterală a corpului sfenoidului, acoperită de periost;
- altul lateral reprezentat de dura-mater şi
- altul inferior, virtual, fiind reprezentat de orificiul superior al canalului carotidian de la nivelul endobazei. Prin acest orificiu intră în loja cavernoasă artera carotidă internă.

Pe peretele lateral al carotidei interne se află nervul oculo-motor extern, care intră în loja cavernoasă tra-

versând dura- mater la nivelul vîrfului stîncii.

Anterior, loja este deschisă spre fanta sfenoidală şi pe aici pătrund în interiorul lojei cavernoase cele două vene oftalmice :

- a. cea superioară se aşează medial arterei carotide interne şi se varsă în sinusul pietros superior;
- b. cea inferioară se aşează lateral carotidei, fiind separat de aceasta printr-un sept conjunctiv, în grosimea căreia se dispun nervii III, IV şi ramura oftalmică a trigemenului.

Vena oftalmică inferioară se varsă în vena găurii ovale sau în vena anastomotică a lui TROLARD.

Cele două vene oftalmice sînt unite prin anastomoze plexiforme.

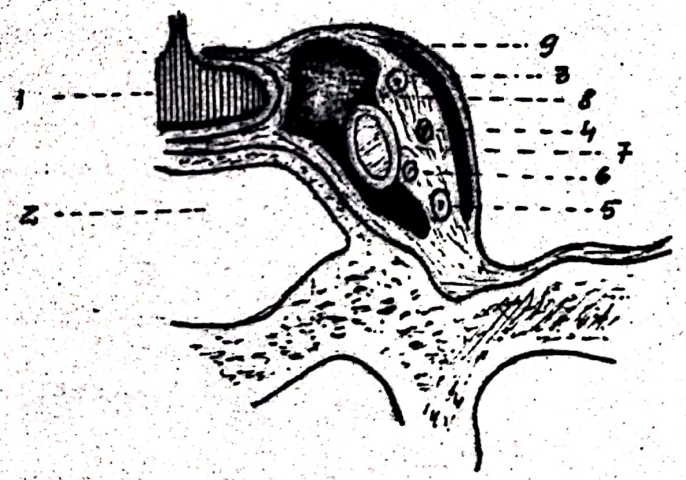


Fig. 193. Loja cavernoasă.

1=hypofiză, 2=sinusul sfenoidal, 3=nervul oculomotor comun, 4=nervul patetic, 5=ramul oftalmic al nervului trigemen, 6=nervul oculo-motor extern, 7=artera carotidă internă, 8=vena oftalmică superioară, 9=vena oftalmică inferioară.

Posterior loja cavernoasă este închisă de inserţia micii circumferinţe a cortului cerebelului pe vîrful stîncii.

2. Sinusurile coronare (SINUS CIRCULARIS)

Sînt canale de comunicare între venele lojei cavernoase dintr-o parte, cu cele ale lojei cavernoase simetrice. Există două asemenea canale care se așează respectiv înaintea și îndărătul tulpinei hypofizare, înconjurînd-o ca o coroană (fig.192).

3. Sinusul occipital transvers

Este așezat pe apofiza bazilară a occipitalului, imediat îndărătul lamei patrulatere a sfenoidului.

Are o direcție transversală, unind extremitățile posterioare ale venelor lojei cavernoase sau, uneori unește între ele și cele două sinusuri pietroase inferioare. (fig.192)

4. Sinusurile sfeno-parietale a lui BRESCHET

Se formează la nivelul șanțului dintre aripa mare a sfenoidului și osul parietal. Apoi, urmărește marginea posterioară a aripilor mici a sfenoidului și se varsă în venele lojei cavernoase. (fig.192)

5. Sinusurile pietroase superioare

Se găsesc pe marginile superioare ale stîncilor temporale, în grosimea marii circumferințe a cortului cerebelului.

Fiecare dintre ele leagă venele lojei cavernoase de sinusul lateral corespunzător. (fig.192).

In aceste sinusuri se varsă și o parte din venele cerebelului și a casei timpanului.

6. Sinusurile pietroase inferioare

Se întind de la extremitatea posterioară a venelor lojei cavernoase, pînă la gaura ruptă posterioară, unde se varsă în golful venei jugulare interne.

In drumul său urmează marginea posterioară a stîncii temporalului și primește ca afluienți venele trunchiului cerebral și cîteva vene condiliene, prin care se leagă de circulația venoasă extra-craniană.

7. Sinusurile petro-occipitale a lui ENGLISCH

Sînt inconstante și atunci cînd există dublează traiec-

-tul sinusurilor pietroase inferioare, aşezîndu-se dedesubtul lor.

8. Sinusurile occipitale posterioare

Deasemeni inconstante, iar alte ori neperechi, iau naştere de pe mărginile găurii occipitale. Apoi urcă în marginea posterioară a coasei cerebelului, de o parte şi de alta a crestei occipitale interne, sfîrşind în confluentul venos al lui HEROPHIL.

Inainte de a sfîrşi prezentarea sinusurilor venoase ale durei mater, să amintim că alături de clasificarea folosită de noi în cursul prezentării lor, se mai foloseşte în literatură şi o altă schemă, conform căreia sinusurile durei pot fi împărţite în:

- sinusuri descoperite şi
- sinusuri acoperite.

Sinusurile descoperite sînt cele care sînt uşor abordabile chirurgical şi care sînt totodată expuse traumatismelor craniene.

Acestă sinusuri sînt :

- sinusul longitudinal superior ;
- sinusul lateral şi
- sinusul cavernos (expus în cazul fracturilor bazei craniului).

Sinusurile acoperite sînt greu abordabile şi cuprind restul sinusurilor durei-mater.

DEZVOLTAREA SISTEMULUI NERVOS CENTRAL

I. Formarea şi evoluţia tubului neural.

- a. Sistemul nervos central îşi are originea din ectoderm care pe linia medio-dorsală suferă o îngroşare numită placă neurală. (fig. 194)

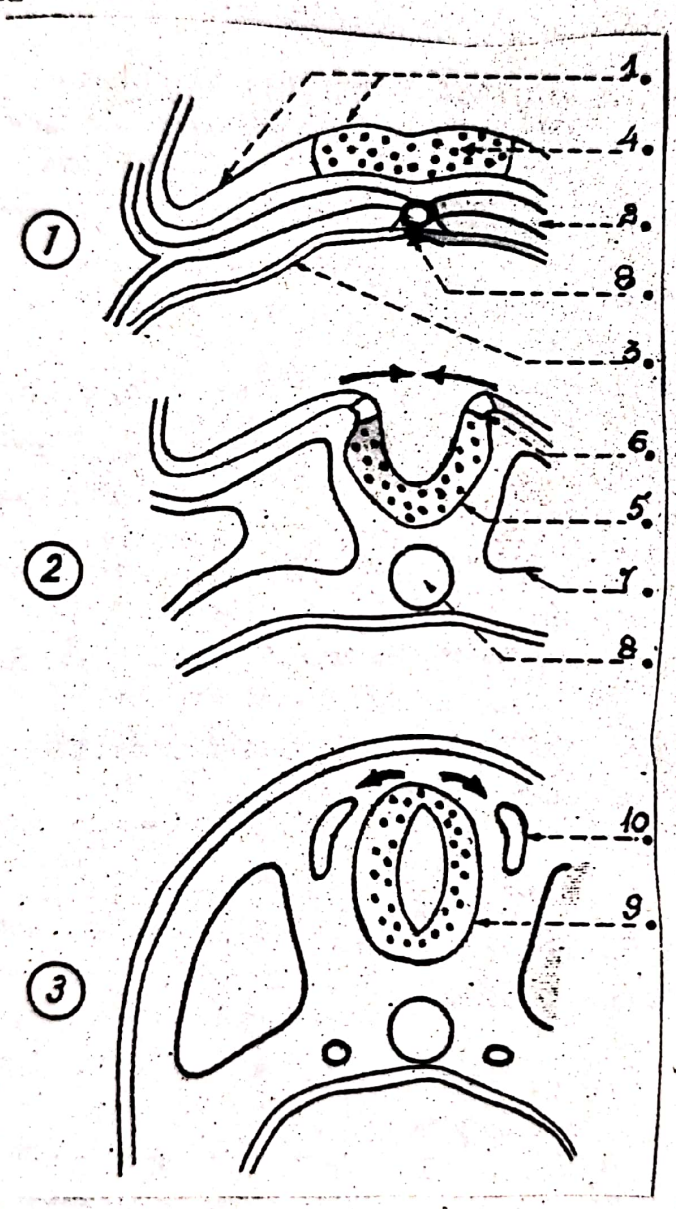


Fig. 194. Formarea tubului neural(secţiuni transversale)
1=ectodermul,2=mezodermul, 3=endodermul,4=placa neurală, 5=şanţul neural, 6=plicile neurale,7=somit, 8=coarda dorsală,9=tubul neural,1o=crestele neurale.

Ea se găseşte rostral faţă de nodulul lui HENSEN şi se alungeşte caudal, pe măsură ce nodulul lui HENSEN migrează posterior.

-b. In axul plăcii neurale apare un şanţ cu direcţie antero-posterioară : este şanţul neural.

Acesta se adînceşte şi marginile sale proliferează pentru a forma plicile neurale (fig.194) Ele marchează locul de trecere între placa neurală invaginată şi restul ectodermului.

In regiunea cefalică plicile neurale sînt mai înalte, cu contur festonat; de aceia se numesc plăci cerebrale (fig. 195).

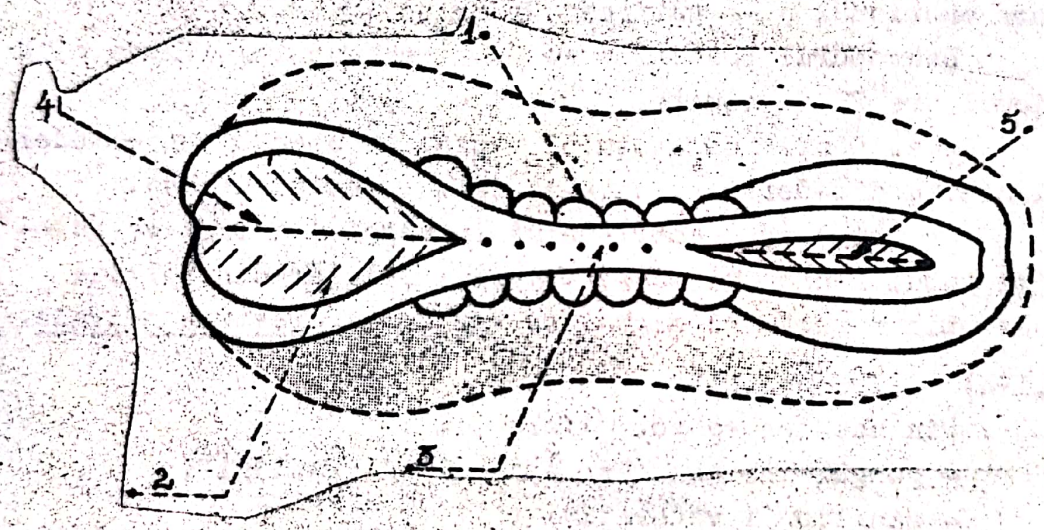


Fig. 195. Formarea tubului neural
(vedere dorsală a unui embrion cu 7 somite)

1=somite, 2=şanţul neural, 3=tubul neural, 4=neuroporul anterior, 5=plăcile cerebrale, 6=neuroporul posterior.

-c. Intr-un stadiu mai avansat, cele două plici neurale se apropie între ele şi vin în contact pe linia mediană. Prin unirea lor se realizează tubul neural. (fig.195)

Deoarece în regiunea cefalică plicile neurale sînt mai înalte (plăcile cerebrale), tubul neural va apare mai dilatat la acest nivel ; această dilataţie se numeşte veziculă cerebrală primitivă.

Inchiderea tubului neural începe din porţiunea mijlocie a şanţului neural şi de aci progresează spre extremităţile sale. Acest proces este mai lent la extremitatea caudală a embrionului şi are loc în stadiul în care acesta se află în faza de formare a primelor 7 somite.(fig. 195)

- d. Cele două extremităţi ale tubului neural prezintă cîte un orificiu numit respectiv neuropor anterior şi neuropor posterior (fig.195)

In dreptul neuroporului posterior se deschide canalul neuro-enteric,care dispare după scurt timp.

Neuroporul anterior se va închide primul,în momentul în care embrionul şi-a edificat 2o de somite.

Neuroporul posterior se închide ceva mai tîrziu,cînd embrionul are 25 de somite.

- e. Odată format,tubul neural se aşează sub ectodermul liniei medio-dorsale, care-şi reface continuitatea.

In tot lungul embrionului,în unghiul format de ectoderm şi tubul neural,migrează material celular din plicile neurale. Din materialul migrat se vor forma crestele neurale. (fig.194)

Din acestea se vor diferenţia :
- ganglionii nervilor spinali şi cranieni ;
- ganglionii vegetativi şi
- medulo-suprarenala.

Deasemeni,o parte din celulele crestelor neurale vor forma capsula ganglionilor nervoşi şi tecile SCHWANN ale nervilor periferici.

Concomitent cu formarea tubului neural,în pereţii acestuia au loc importante procese histo şi morfo-genetice.

A. Procese histo-genetice

Iniţial tubul neural este delimitat spre lumenul său de o membrană limitantă internă (fig. 196).

In afara acesteia se găsesc celule ependimare primitive care alcătuiesc zona ependimară (fig.196).

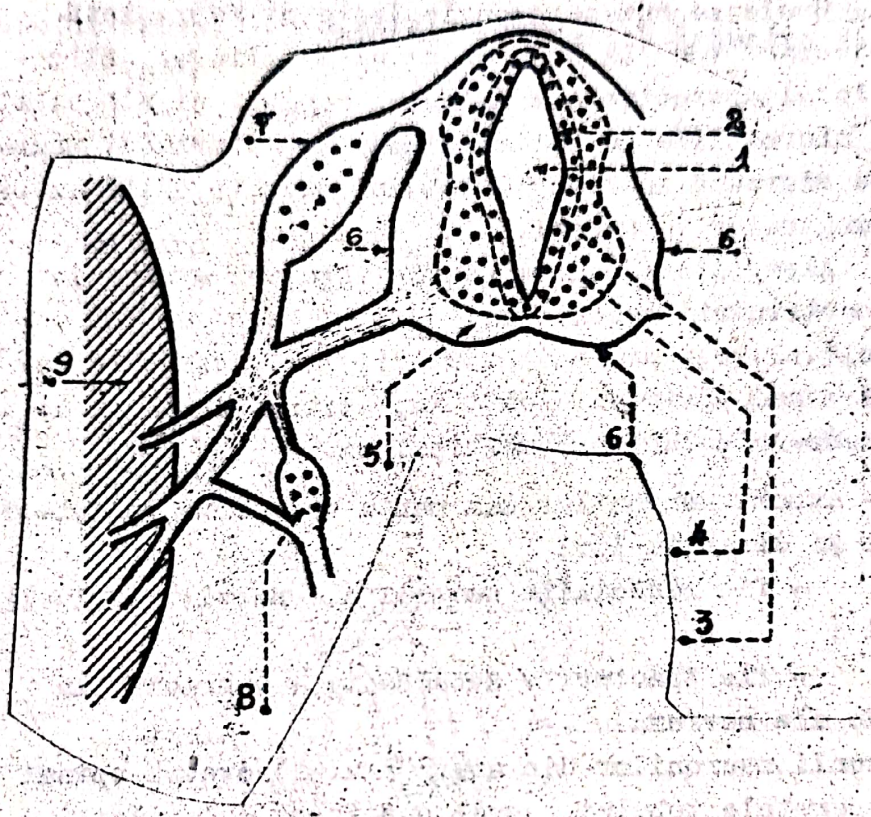


Fig. 196. Histogeneza tubului neural şi derivatele cretelor neurale.

1= Lumenul tubului neural, 2=membrana limitantă internă, 3=zona ependimară, 4=zona manta, 5=zona marginală, 6=lama limitantă externă, 7 =ganglion spinal, 8=ganglion vegetativ, 9=somit.

Celulele acestei zone:

a- în parte rămîn în continuare atașate de membrana limitantă internă şi vor deveni celule ependimare definitive. Ele trimit prelungiri în formă de cili care pătrund în lumenul tubului neural.

b- o altă parte din celulele zonei ependimare proliferează activ, alcătuind în jurul acesteia o a doua zonă numită mantaua.

Celulele ei vor edifica substanţa cenuşie, diferenţîndu-se în două direcţii:

1. Unele se numesc spongioblaste şi reprezintă celulele din care vor lua naştere celulele gliale: oligodendrogliile şi astrocitele substanţei cenuşii şi ale substanţei albe ; microgliile se diferenţiază din materialul mezodermic care migrează în pereţii tubului neural, odată cu pătrunderea mugurilor vasculari.

2. Alte celule, numite neuroblaste, vor evolua în direcţia constituirii neuronilor.

Iniţial toţi neuronii sînt bipolari, dar ulterior foarte puţini mai păstrează acest aspect, transformîndu-se în neuroni pseudo-unipolari sau multipolari.

c- axonii neuronilor din manta vor forma, în funcţie de originea şi direcţia lor:

- fie rădăcinile motorii ale nervilor spinali şi cranieni ;

- fie tracturile ascendente sau tracturile de asociaţie ale nevraxului.

Axonii neuronilor din afara axului cerebro-spinal pătrund în peretele tubului neural sub formă de rădăcini senzitive ale nervilor spinali şi cranieni.

Atît axonii cu origine în zona de manta, cît şi cei ce pătrund din afara tubului neural în pereţii acestuia, vor forma în jurul zonei de manta o altă zonă numită văl marginal (fig.196). Din ea se edifică substanţa albă a nevraxului.

Astfel toţi neuronii, în perioada de creştere, prezintă la extremitatea lor liberă conul de creştere care este înconjurat de spongioblaste. Aceste celule, pe măsură ce axonul se alungeşte, vor forma teaca lui SCHWANN care elaborează teaca de mielină.

Mielinizarea este un proces îndelungat care începe în luna a IV-a intra-uterină, la nivelul rădăcinilor motorii ale nervilor spinali şi cranieni şi se continuă pînă la adolescenţă.

d- în afara vălului marginal tubul neural este delimitat de o membrană limitantă externă (fig.196) .

Prin urmare, chiar la embrionul de 6 săptămîni, perete-

le tubului neural este alcătuit din afară înăuntru din :

- membrana limitantă internă ;
- zona ependimară ;
- zona de manta ;
- vălul marginal şi
- membrana limitantă externă. (fig.196)

B. Procesele morfo-genetice

O secţiune orizontală prin tubul neural ne îngăduie să-i evidenţiem patru pereţi: doi pereţi laterali, unul ventral şi altul dorsal.(fig. 197)

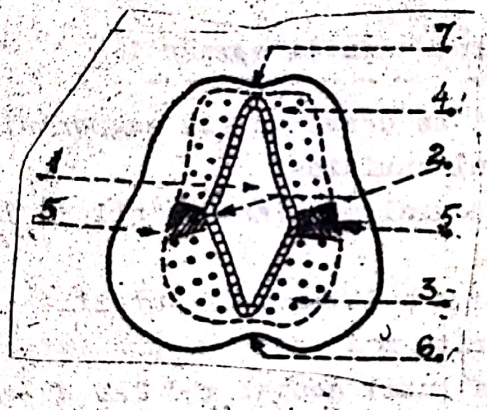


Fig. 197. Morfogeneza tubului neural.

1=lumenul tubului neural,2=şanţul limitant, 3=placa fundamentală,4=placa alară,5=placa limitantă,6=peretele ventral,7=peretele dorsal.

1. La nivelul fiecărui perete lateral apare cîte un şanţ longitudinal numit şanţ limitant .

El va împărţi peretele lateral în cîte două plăci sau lame :

a) una situată ventral : este placa fundamentală.

b) alta aşezată dorsal şanţului limitant : este placa alară.

c) fundul şanţului limitant constituie placa limitantă

(fig.197).

Din placa fundamentală se dezvoltă formaţiile intra-axiale motorii somatice.

Din placa alară se diferenţiază structurile intra-axiale senzitive somatice.

Din placa limitantă iau naştere centrii nervoşi intra-axiali vegetativi, motori şi senzitivi.

2. Peretele ventral al tubului neural se numeşte placă bazală . Fa uneşte cele două plăci fundamentale din pereţii laterali.

3. Peretele dorsal al tubului neural formează placa tectală, unind între ele cele două plăci alare.

II. Dezvoltarea măduvii spinării

Măduva spinării se dezvoltă din segmentul tubului neural care ocupă canalul rahidian.

Iniţial tubul neural medular se întinde în toată lungimea canalului vertebral.

Începînd din luna a III-a intra-uterină coloana vertebrală creşte într-un ritm mai rapid înspre extremitatea ei distală, ceea ce face ca tubul neural medular să rămînă mai scurt. Ca urmare, la naştere, extremitatea caudală a măduvii corespunde vertebrei a III-a lombare, iar la 3 ani ajunge în dreptul celei de a doua lombare (fig.198).

Decalajul de creştere dintre coloana vertebrală şi măduvă explică de ce segmentele medulare nu corespund celor vertebrale omonime.

Pentru acelaşi motiv nervii spinali au un traiect intra-rahidian cu atît mai oblic şi mai lung cu cît provin din - tr-un segment mai caudal al măduvii.

In pereţii tubului neural medular se diferenţiază cele trei zone fundamentale descrise:

1. Zona ependimară, care va forma celulele ependimare ale canalului ependimar;

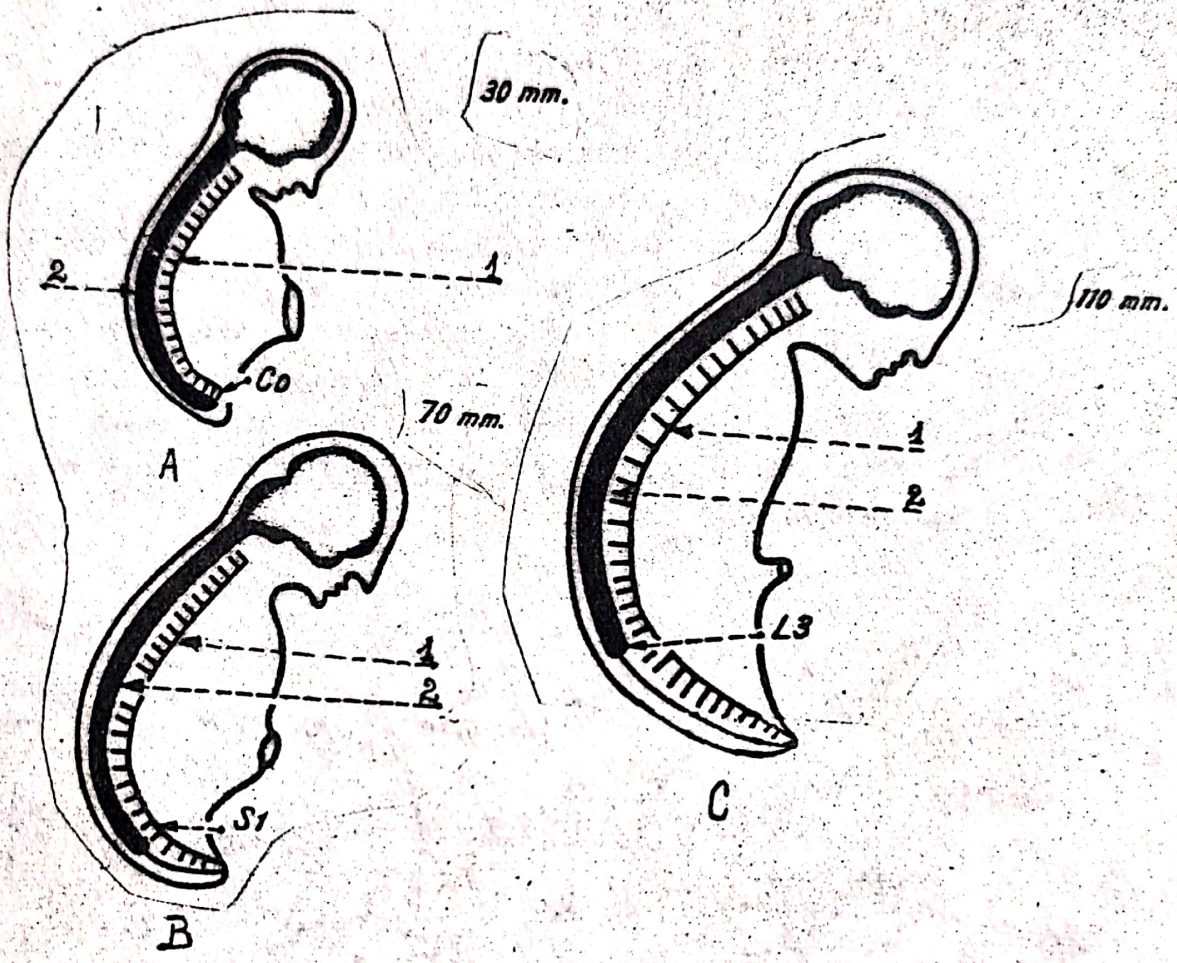


Fig. 198. Dezvoltarea topografică a măduvii spinării.

A=stadiul inițial (la embrionul de 3o mm.)
B=stadiul intermediar (la embrionul de 7o mm)
C=stadiul la naștere (embrion de 11o mm)
1=rahisul, 2=măduva spinării.

2. Zona de manta, din care se edifică substanța cenușie. In sînul acestei zone, ca urmare a dezvoltării membrelor, încă pînă în a IV-a lună intra-uterină, numărul neuronilor sporește și determină apariția umflăturilor cervico-toracală și lombară;

3. Zona vălului marginal înconjură mantaua şi va forma substanţa albă a măduvii.

Apoi pereţii laterali ai tubului neural medular se dezvoltă mult în sens antero-posterior.

Ca urmare, canalul ependimar primitiv ia aspect rombic, cu marele ax antero-posterior (fig.199)

In consecinţă, placa tectală ca şi cea bazală devin verticale şi reduse la simple lame subţiri,atrofiate.

Unghiurile anterior şi posterior al canalului ependimar rombic îşi alipesc laturile care se sudează între ele. In acest fel canalul ependimar devine un conduct central,circular şi îngust: este canalul ependimar definitiv, care cu timpul se obliterează.

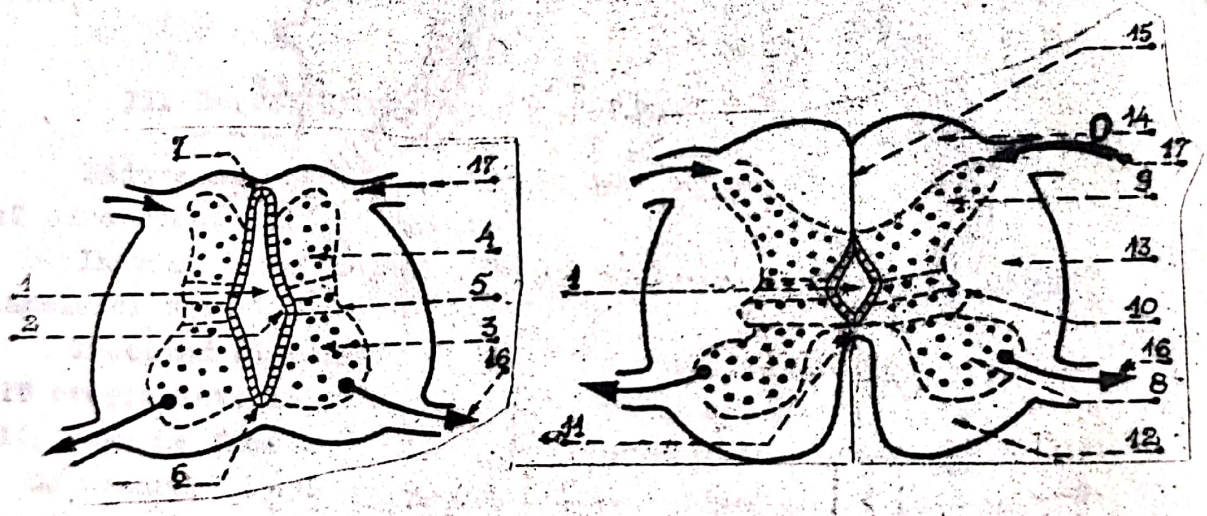


Fig. 199. Morfogeneza şi histogeneza măduvei.

1= lumenul tubului neural (viitorul canal ependimar) 2=şanţul limitant, 3=placa fundamentală, 4=placa alară, 5=placa limitantă,6=placa ventrală,7=placa dorsală, 8=cornul anterior,9=cornul posterior,1o=pars intermedia, 11= comisura albă, 12=cordonul anterior, 13=cordonul lateral, 14= cordonul posterior, 15=septul median posterior, 16=rădăcina anterioară(motorie),17=rădăcina posterioară (senzitivă).

In schimb, în pereţii laterali, au loc importante diferenţieri. Astfel:

a- din zona de manta a plăcilor fundamentale iau naştere coarnele ventrale ale măduvii, în care se diferenţiază neuronii motori somatici.

Axonii lor trec prin vălul marginal şi formează rădăcinile ventrale, motorii, ale nervilor spinali (fig.199).

Ca urmare a dezvoltării accentuate a coarnelor ventrale, membrana atrofiată şi redusă ce constituie placa bazală, ajunge în fundul şanţului median ventral al măduvii.

b- din zona de manta a plăcii alare se schiţează originea cornului dorsal al măduvii (fig.199).

In acest timp, spre acest corn se îndreaptă axonii neuronilor din ganglionii spinali. Sub forma de rădăcină senzitivă sau dorsală a acestor nervi, ei pătrund în vălul marginal al plăcii alare unde formează un fascicul numit fasciculul oval a lui HISS, care va deveni ulterior tractul lui BURDACH.

Intern lui, axonii neuronilor din ganglionii spinali subiacenţi vor alcătui tractul lui GOLL.

Ca urmare a formării complecte a cordonului dorsal, placa tectală, subţire şi redusă în dimensiuni, se atrofiază şi dispare.

Schiţa cornului dorsal se dezvoltă în continuare în sens postero-lateral, pînă aproape de periferia măduvii. In interiorul său se edifică neuronii somato-senzitivi.

c- din zona de manta a plăcii limitante iau naştere jumătăţile respective ale comisurii cenuşii şi coarnele laterale ale măduvii, în sînul cărora se diferenţiază neuronii vegetativi motori şi senzitivi.

Neuronii de asociaţie se dezvoltă din toate regiunile zonei de manta.

Substanţa albă a măduvii se edifică din vălul marginal, pe măsura mielinizării fibrelor exogene sau endogene care o alcătuiesc.

Pe măsură ce cordoanele de substanţă albă se dezvoltă,

ele străbat măduva cenuşie, care ia aspectul definitiv al literei "H". Astfel:

- Dezvoltarea cordoanelor dorsal şi ventral străbate antero-posterior canalul ependimar;
- Dezvoltarea cordoanelor laterale apropie cele două jumătăţi, dreaptă şi stîngă ale comisurii cenuşii, care se unesc în jurul canalului ependimar.

III. Dezvoltarea encefalului

Encefalul se dezvoltă din extremitatea cranială a tubului neural.

Ea se prezintă sub forma unei dilataţii unice numită veziculă cerebrală primitivă.

Încă de la embrionul de 2 mm., această veziculă, dezvoltîndu-se rapid, va fi nevoită să se subdividă în trei vezicule, care, în sens cranio-caudal sînt : prozencefalul, mezencefalul şi rombencefalul.

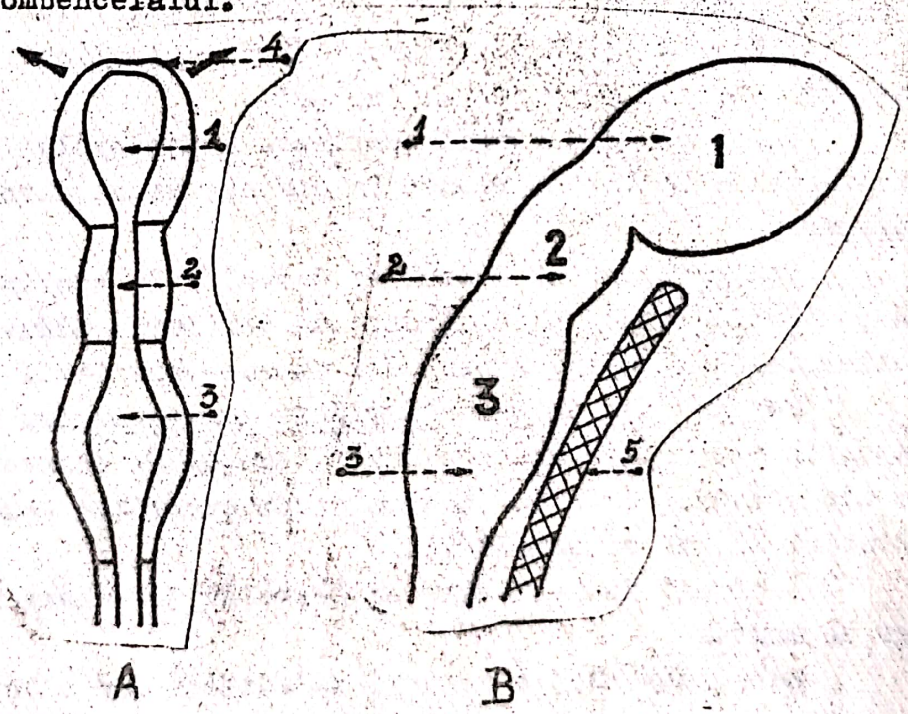


Fig.2oo. Stadiul trivezicular al encefalului.
A= vedere ventrală, B= vedere laterală.

1=prozencefal, 2=mezencefal, 3=rombencefal,
4=lama terminalis, 5=coarda dorsală.

De o parte şi de alta a prozencefalului, încă din acest stadiu, se desprind două diverticule care comunică cu cavitatea acestuia şi care se numesc vezicule optice primitive.

In momentul formării celor trei vezicule, se închide neuroporul anterior.

La scurt timp, prozencefalul se împarte în două vezicule:

- una cranială numită telencefal şi
- alta caudală, diencefalul.

Mezencefalul rămîne nesegmentat.

Rombencefalul se subdivide în două vezicole:

- metencefalul, situată cranial şi
- mielencefalul, plasată caudal.

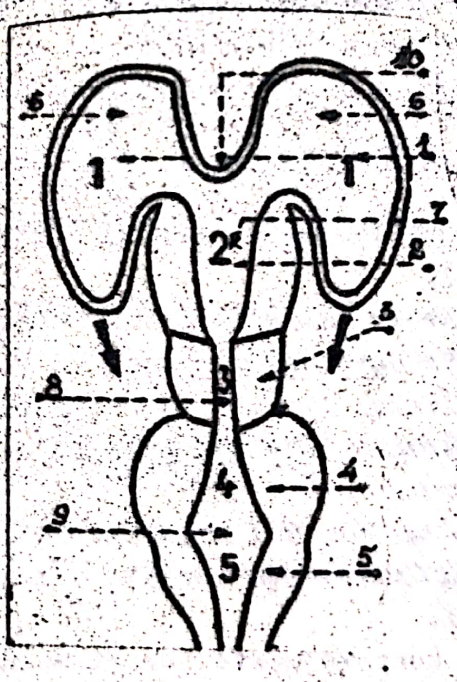


Fig. 201. Stadiul pentavezicular al encefalului.
1=telencefalul cu cele două vezicule cerebrale primi-

- tive, 2=diencefalul, 3=mezencefalul, 4=metencefalul, 5=mielencefalul, 6=ventriculii laterali primitivi, 7=viitorul ventricul III, 8= viitorul apeduct a lui Sylvius, 9=viitorul ventricul IV, 1o=lama terminalis.

Rezultă deci că din stadiul trivezicular s-a ajuns în stadiul pentavezicular, iar cele cinci vezicule cerebrale, în ordinea lor cranio-caudală, sînt : telencefalul, diencefalul, mezencefalul, metencefalul şi mielencefalul.

După dividerea prozencefalului, cele două vezicule optice rămîn ataşate diencefalului.

Datorită inegalităţii de creştere între cele cinci vezicule encefalice, apar o serie de curburi care modifică raporturile dintre vezicule. Astfel :

a- la embrionul de 3 mm, apare o primă curbură în regiunea mezencefalică numită curbura cefalică (sau curbura vertexului).

Ea este curbă, cu concavitatea în jos şi ridică mezencefalul deasupra celorlalte vezicule. (fig.2o2)

b- mezencefalul este mărginit de alte două curburi, la faţa sa dorsală. Ele au concavitatea îndreptată în sus şi sînt :

- una anterioară, separînd mezencefalul de diencefal şi

- alta posterioară, aşezată între mezencefal şi metencefal (fig.2o2).

c- o curbură mai mică delimitează diencefalul de telencefal : este curbura unciformă (fig.2o2)

d- la nivelul limitei dintre mielencefal şi tubul neural medular se formează curbura nucală, cu deschiderea înainte (fig.2o2).

e- ceva mai tîrziu, cînd embrionul are 1o mm, apare şi ultima curbură între faţa dorsală a metencefalului şi cea a mielencefalului.

Ea este concavă posterior şi se numeşte curbura pontină.(fig.2o2)

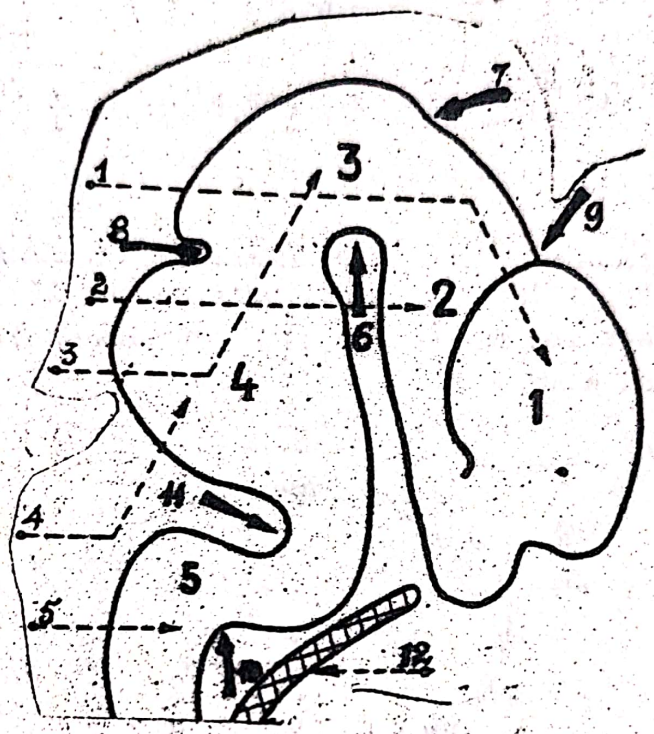


Fig. 2o2. Curburile dintre veziculele encefalului.

1=telencefalul, 2=diencefalul,3=mezencefalul, 4=metencefalul,5=mielencefalul;6=curbura vertexului(cefalică),7=curbura dintre mezencefal şi diencefal,8=curbura dintre mezencefal şi metencefal, 9= curbura unciformă, lo=curbura nucală, 11= curbura pontină,12= coarda dorsală.

HISS consideră că această curbură ar determina dilatarea transversală a cavităţii rombencefalului, dînd aspectul rombic ventriculului IV.

După PICARD acest aspect s-ar datora mai degrabă dezvoltării nucleului senzitiv al trigemenului.

Toate curburile descrise se estompează odată cu formarea gîtului şi deflexiunea capului embrionului.

A. Evoluţia rombencefalului.

- Morfogeneză -

1. Pereţii laterali ai mielencefalului şi metencefalului prezintă, pe faţa lor interioară, şanţul limitant şi cele trei plăci descrise anterior : placa fundamentală, placa limitantă şi placa alară.

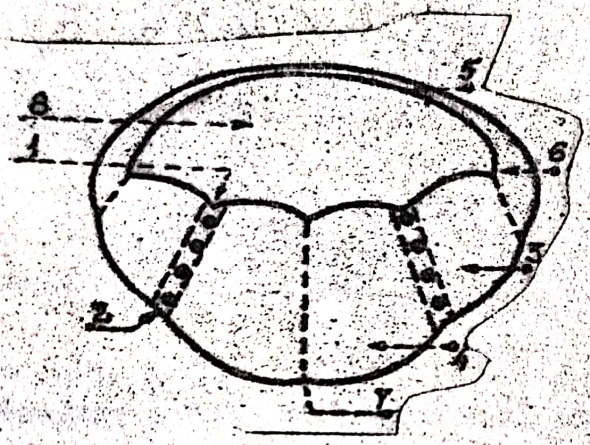


Fig. 2o3. Secţiune frontală la nivelul mielencefalului.

1=şanţul limitant, 2=placa limitantă, 3=placa alară, 4=placa fundamentală, 5=membrana tectoria, 6=ligula 7=placa bazală, 8= ventricolul IV.

a- La nivelul mielencefalului: pereţii laterali se depărtează unul de altul, datorită lărgirii canalului ependimar şi formării ventriculului IV.(fig.2o3)

In acest fel :

- placa alară ajunsă în poziţie laterală va forma aripa albă externă şi pedunculul cerebelos inferior;
- placa limitantă formează aripa cenuşie ;
- placa fundamentală dă naştere aripei albe interne.

b- La nivelul metendefalului : şi la acest nivel pereţii

laterali se depărtează, prin deschiderea largă a ventricolului IV.

- Placa alară va complecta extremitatea superioară a aripii albe externe (fig.2o4) şi va forma în plus pedunculul cerebelos mijlociu.

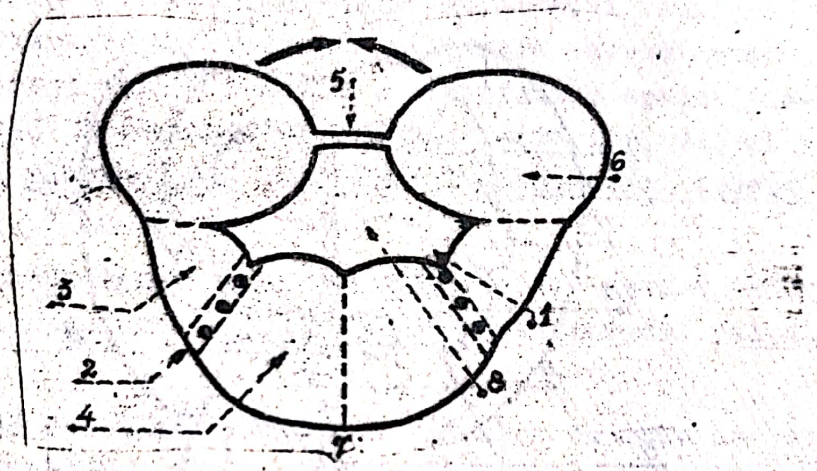


Fig. 2o4. Secţiune frontală prin metencefal.

1=şanţul limitant, 2=placa limitantă, 3=placa alară, 4= placa fundamentală, 5=ligula, 6= membrana tectoria, 7=placa bazală, 8=ventricolul IV.

- Placa limitantă va da naştere gropiţei superioare de pe faţa dorsală a punţii.

- Placa fundamentală formează eminenţia teres şi funiculus teres .

2. Peretele ventral (placa bazală) rămîne subţire şi atrofiat şi formează pe linia mediană a mielencefalului rafeul bulbar, iar pe cea a metencefalului rafeul pontin. (fig.2o3 şi 2o4).

3. Peretele dorsal (placa tectală)

a- la nivelul mielencefalului rămîne în stare rudimen-

fără sub numele de membrană tectoria.(fig.2o3, 2o4 şi 2o5)-.

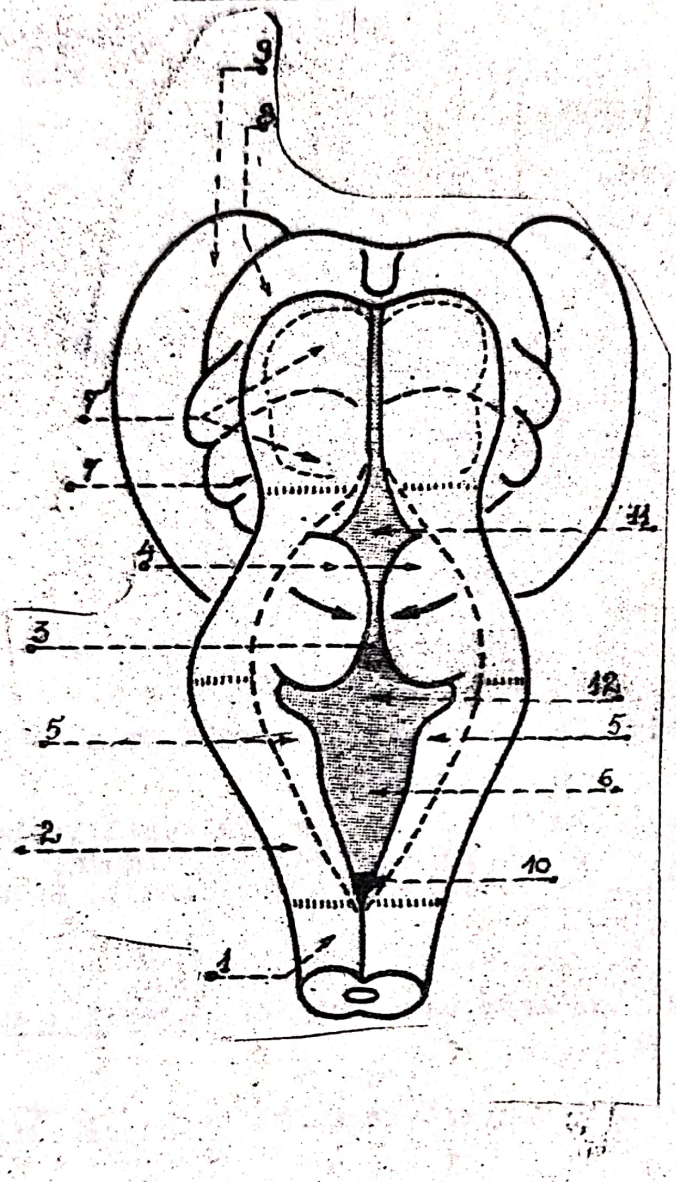


Fig. 2o5. Vedere posterioară a encefalului la embrionul de 23 mm.

1=măduva, 2=mielencefalul, 3=metencefalul, 4=schiţele cerebeloase, 5=ligula, 6=membrana tectoria, 7=mezencefalul, cu 7'= tuberculii quadrigemeni, 8= diencefalul, 9=telencefalul, 1o=obex, 11=vălul medular anterior, 12= membrana tectoria propriu-zisă.

Aceasta prezintă pe părţile laterale cîte o îngroşare numită ligula tectală (fig.2o3) iar în dreptul unghiului inferior

al ventriculului IV, o altă îngroşare numită obex.(fig.2o3)

b- La nivelul metencefalului : placa tectală formează pe lăturile ei cîte o îngroşare numite schiţe cerebeloase (fig.2o4 şi fig.2o5). Ele proliferează apropiindu-se una de alta şi sfîrşesc prin a se fuziona ,pentru a forma cerebelul.

Porţiunea mediană a acestuia va alcătui vermisul iar părţile laterale lui formează emisferele cerebeloase.

Segmentul plăcii tectale metencefalice aşezat deasupra cerebelului se numeşte văl medular anterior; din el se va dezvolta membrana lui VIEUSSENS şi pedunculii cerebeloşi superiori (fig.2o5).

Segmentul lamei tectale metencefalice aşezat inferior cerebelului va forma vălul medular posterior sau valvulele lui TARIN.

Ele se continuă nemijlocit inferior cu membrana tectoria mielencefalică.

Histogeneza rombencefalului

a- Din materialul plăcilor fundamentale a mielencefalului şi a metencefalului se formează nucleii motori ai nervilor cranieni bulbari şi pontini. (fig.2o6)

Aceştia sînt grupaţi în lungul a două coloane:

- una somato-motorie somitică , a cărei nuclei inervează muşchii derivaţi din somite;

- alta, aşezată ventral, numită coloana somato-motorie branhială, a cărei nuclei inervează musculatura derivată din arcurile branhiale.

b- Din materialul plăcilor alare ale mielencefalului şi metencefalului rezultă două coloane nucleare somato-senzitive,una anterioară şi alta posterioară. Ele sînt alcătuite de nucleii somato-senzitivi ai nervilor cranieni (fig.2o6).

c- Din materialul plăcilor limitante se diferenţiază nucleii vegetativi ai nervilor cranieni.

d- Din materialul plăcilor tectale se desprind celule care se grupează în interiorul bulbului şi a punţii pentru a

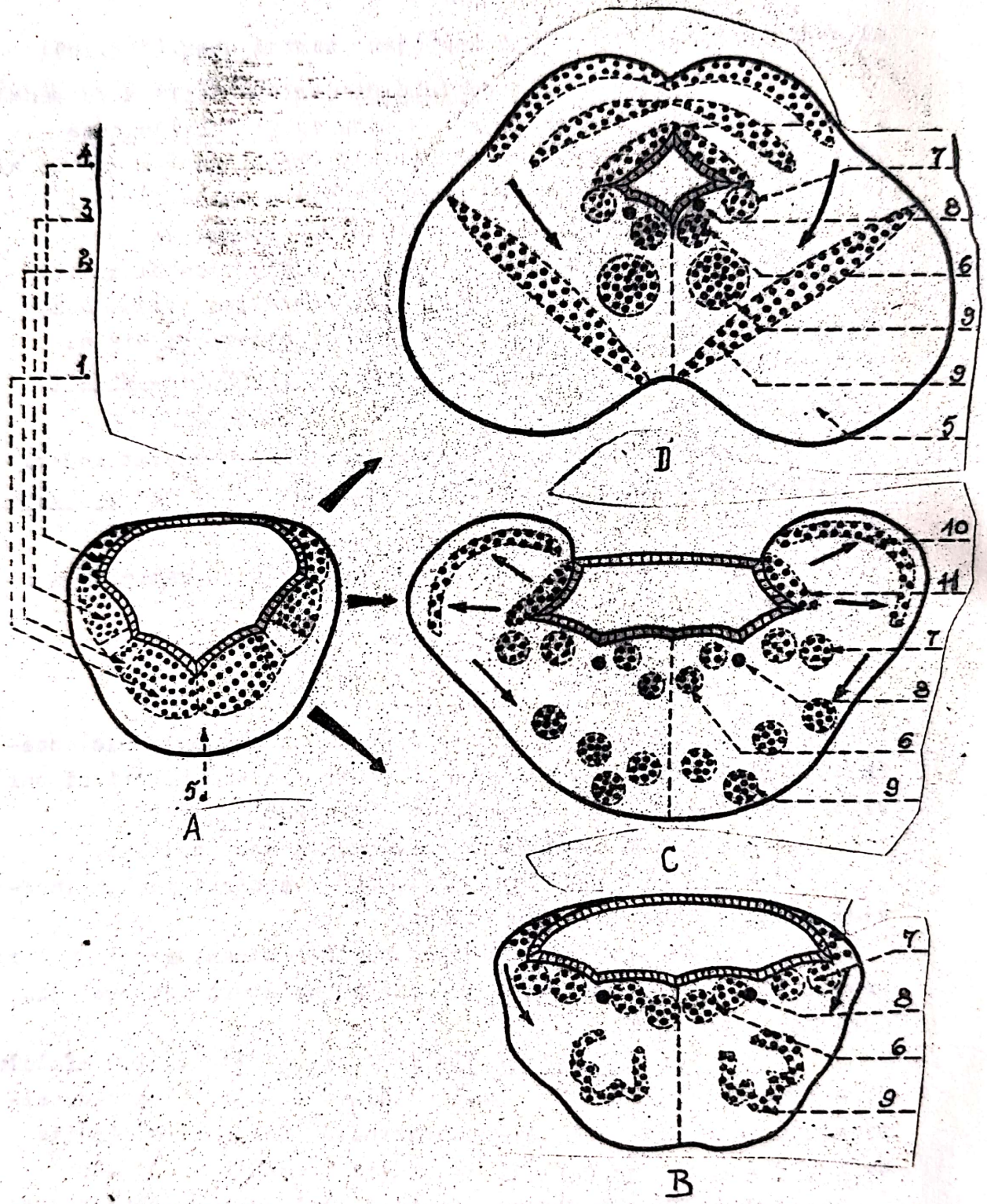


Fig. 206. Histogeneza trunchiului cerebral.

A=Stadiul inițial al tubului neural, 1=placa fundamentală, 2=placa limitantă, 3=placa alară, 4=placa tectală, 5=substanța albă.

B=Mielencefalul
C=Metencefalul
D=Mezencefalul
6=nucleii motori ai nervilor cranieni, (din placa fundamentală), 7=nucleii senzitivi ai nervilor cranieni (din placa alară) 8=nucleii vegetativi ai nervilor cranieni (din placa limitantă), 9=nucleii intersegmentari (din placa tectală), 1o= scoarța cerebeloasă, 11=nucleii centrali ai cerebelului.

forma nucleii intersegmentari bulbo-pontini.

e- La nivelul cerebelului neuroblaștii plăcii tectale se condensează mai întâi la periferia anlagei cerebeloase, formînd stratul molecular al scoarței acesteia.

Apoi unele celule se scufundă în profunzime, păstrîndu-și axonul lor în stratul molecular. Ele vor alcătui stratul granular al scoarței cerebeloase.

Mai tîrziu, între aceste două straturi se dezvoltă neuronii lui PURKINJE, a căror diferențiere se termină abia după naștere.

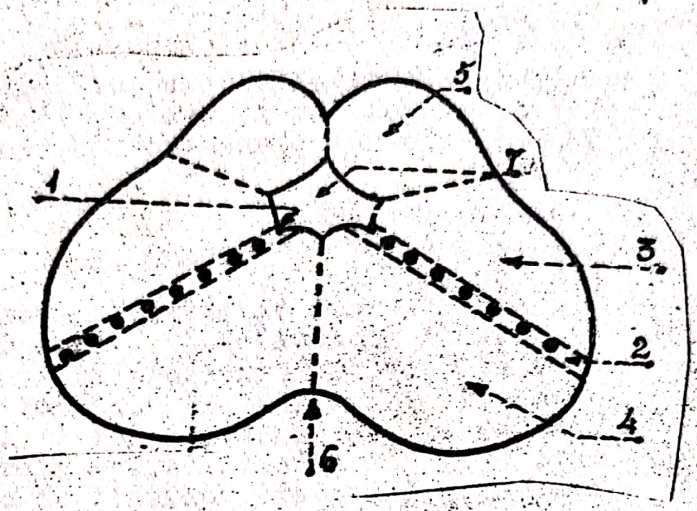
Celulele zonei de manta a plăcilor tectale cerebeloase vor forma nucleii cerebelului și celulele gliale ale acestuia. (fig.2o6).

B. Evoluția mezencefalului

- Morfogeneză -

Vezicula mezencefalică păstrează cel mai fidel aspectul primitiv al dispoziției plăcilor din pereții tubului neural. (fig.2o7)

În acest fel plăcile fundamentale, limitante și alare, nu se mai depărtează de cele simetrice, ci participă cu toate la formarea pedunculilor cerebrali corespunzători.



- Fig. 2o7. Secţiune frontală prin mezencefal.

1=şanţul limitant, 2=placa limitantă, 3=placa alară, 4=placa fundamentală, 5=tectum mezencefalic, 6= placa ventrală, (se va transforma în spaţiul perforat posterior), 7=apeductul lui Sylvius.

Din placa bazală rezultă spaţiul perforat posterior (fig.2o7).

Din placa tectală se diferenţiază tuberculii quadrigemeni anteriori şi posteriori (fig.2o6 şi 2o7).

Histogeneza mezencefalului

a- Din placa fundamentală se dezvoltă doi nuclei motori, aparţinînd coloanei somato-motorii somitice ; aceştia sînt nucleii nervilor III şi IV.

b- Din placa alară se dezvoltă nucleul mezencefalic al trigemenului.

c- Din placa limitantă derivă nucleul vegetativ pupilar a lui EDINGER - WESTPHALL.

d- Din materialul migrator al plăcii tectale se dezvoltă nucleii inter-segmentari mezencefalici. (fig.2o6).

C. Evoluţia diencefalului

Pe o secţiune sagitală trecută prin diencefal (fig. 208), observăm că cele trei plăci ale peretelui lateral suferă la acest nivel, importante modificări.

Astfel:

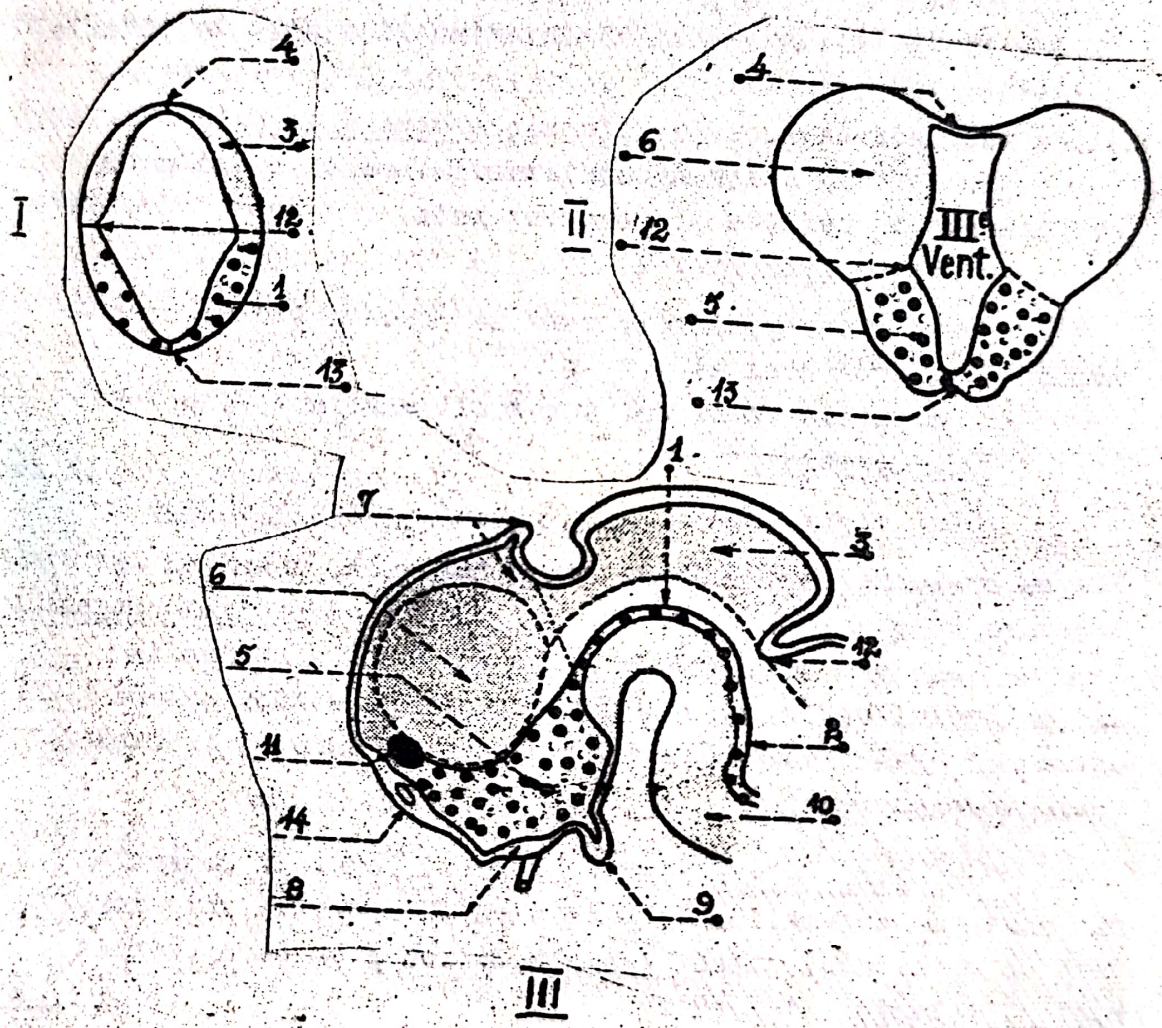


Fig. 208. Dezvoltarea diencefalului.

I.=Stadiul iniţial al veziculei diencefalice,
II=Stadiul mai avansat, cînd pereţii laterali se dezvoltă mai mult.
III=Secţiune sagitală prin vezicula diencefalică

1=placa limitantă,2=placa alară, 3=placa tectală,4=membrana tectoria, 5=hypotalamus,6=talamus,7=epifiza, 8=chiasma optică,9=hypofiza,1o=placa fundamentală, 11=orificiul lui Monro, 12=şanţul limitant,13=planşeul ventriculului III, 14=lama terminalis.

a- Placa limitantă se dezvoltă considerabil sub şanţul limitant, materialul ei invadînd literalmente plăcile fundamentală şi bazală,care devin astfel înglobate într-o unică masă nervoasă,ce va diferenţia hypotalamusul.

De pe suprafaţa hypotalamusului se desprind patru evaginări,două mediane şi două laterale.

Cele mediane sînt :

- tulpina hypofizei, care se prelungeşte cu neurohypofiza şi îndărătul ei
- schiţele celor doi tuberculi mamilari.(fig.2o8)

Cele laterale

Sînt reprezentate de cele două vezicule optice Ele se prelungesc pînă în regiunea orbitară,păstrîndu-şi legătura cu planşeul diencefalului printr-un pedicul optic.

Din vezicula optică se va diferenţia retina iar din pedicolul optic iau naştere segmentele căilor optice extra-cerebrale, adică : nervul optic, chiazma şi tractul optic corespunzător.

b- Placa alară rămîne prezentă numai în segmentul său juxta-mezencefalic. In porţiunea ei rostrală este invadată de materialul plăcii tectale,împreună cu care edifică nucleul talamic (fig.2o8).

Placa tectală:

- segmentele ei laterale se dezvoltă considerabil invadînd plăcile alare şi împreună cu ele formează talamusul;
- segmentul ei median şi anterior rămîne redus la o membrană subţire : este membrana tectoria a diencefalului;

- segmentul ei median şi posterior se diferenţiază şi formează complexul epitalamic habenulo-epifizar. (fig.2o8)

D. Evoluţia telencefalului

- Morfogeneză -

Iniţial vezicula telencefalică are o formă ovoidală, cu diametrul transversal mai mare decît cel cranio-caudal.

In etapele următoare telencefalul suferă importante modificări şi acestea sînt :

1. Diviziunea sa în două vezicole laterale şi formarea emisferelor cerebrale primitive ;
2. Incurbarea sagitală a fiecărui emisfer primitiv;
3. Basculareа emisferelor cerebrale primitive şi
4. Alipirea de pereţii laterali ai diencefalului.

Aceste modificări nu se desfăşoară strict cronologic, ci în bună măsură sînt sincrone.

1. Diviziunea telencefalului.

a- Porţiunea rostrală şi mediană a telencefalului suferă o încetinire a creşterii în raport cu porţiunile de pe laturile ei. De aceia ea apare deprimată şi la sfîrşitul dezvoltării va forma lamela supraoptică. (sau lamela terminalis), care va închide anterior ventricolul III.

b- Porţiunile de pe laturile lamelei supraoptice cresc rapid şi apar sub forma a două vezicule laterale care se numesc emisfere cerebrale primitive.

Fiecare dintre ele prezintă cîte o cavitate, care constituie ventricolul lateral primitiv corespunzător. (fig.2o9 şi 21o).

Acestea comunică larg cu ventricolul diencefalic (ventricolul III) prin orificiul lui MONRO primitiv (fig.2o9).

Cele două emisfere cerebrale primitive rămîn separa-

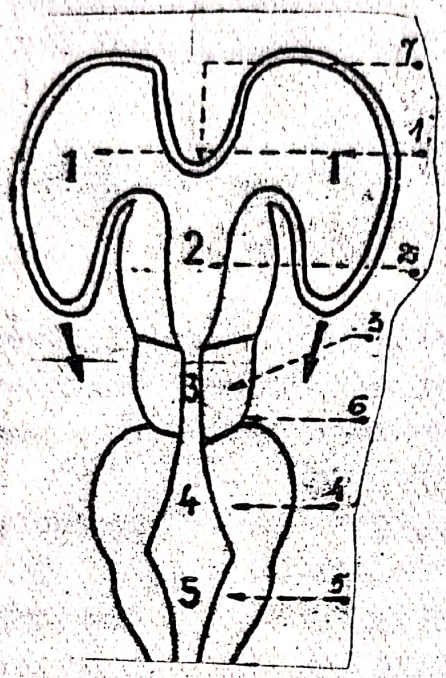


Fig. 2o9. Dividerea veziculei telendefalice.

1=telencefalul cu cele două vezicule cerebrale primitive. 2=diencefalul, 3=mezencefalul, 4=metencefalul, 5=mielencefalul, 6=istmul mezencefalic, 7=lama terminalis (supraoptică).

-te între ele, deasupra diencefalului, printr-un şanţ larg care reprezintă fisura inter-emisferică primitivă. Ea se va îngusta pe măsură ce cele două emisfere, sporindu-şi substanţa, se vor apropia între ele.

Din cauza creşterii rapide a pereţilor emisferici, pe suprafaţa lor încep să apară şanţuri din ce în ce mai numeroase.

Prima înfundare de pe suprafaţa emisferului apare la partea sa infero-externă, sub forma unei depresiuni numită fosa lui SYLVIUS. (fig.21o)

Fundul acestei depresiuni va forma viitorul lob al insulei.

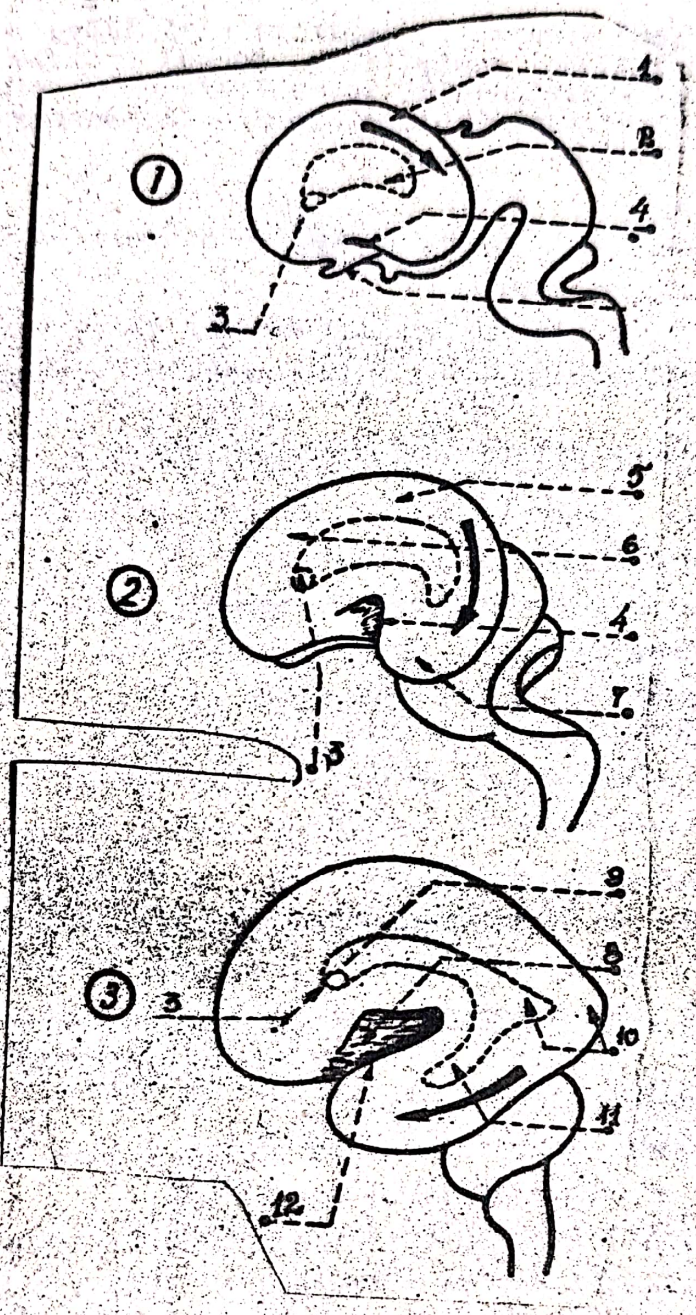


Fig. 210. Dezvoltarea lobilor şi ventriculilor cerebrali (vedere externă)

1= vezicula cerebrală primitivă, 2=ventricolul lateral primitiv, 3=orificiul primitiv al lui Monro, 4=groapa (depresiunea) lui Sylvius, 5=lobul parietal, 6=lobul frontal, 7=lobul temporal, 8=lobul insulei,

Scanned with OKEN Scanner

9=cornul frontal al ventricolului lateral, 10=lobul occipital şi cornul occipital al ventricolului lateral, 11=cornul sfenoidal al ventricolului lateral, 12=scizura lui Sylvius.

Spre sfîrşitul lunei a V-a îşi face apariţia şi scizura centrală a lui ROLANDO.

Treptat, suprafaţa întregului emisfer se va acoperi cu şanţuri, care delimitează lobii şi girusurile cunoscute.

2. Incurbarea emisferului cerebral primitiv

Creşterea fiecărui emisfer cerebral are loc în toate direcţiile, dar în mod special în sens posterior.

In cursul acestei dezvoltări dorsale, luîndu-şi ca punct fix depresiunea Sylviană, emisferul cerebral primitiv se încurbează în jurul ei şi edifică astfel lobul temporal.

Pe măsură ce acest lob se dezvoltă cranial, marginile fosei sylviene se apropie şi delimitează între ele scizura lui SYLVIUS definitivă. In fundul ei rămîne îngropat lobul insulei (fig.21o) .

Ca rezultat al încurbării emisferului primitiv, lumenul acestuia va căpăta aspectul de potcoavă, cu un braţ superior (cornul frontal) aşezat în profunzimea lobilor frontal şi parietal şi un braţ inferior (corn sfenoidal), plasat în interiorul lobului temporal.

Ulterior, polul posterior al emisferului cerebral îşi continuă creşterea şi formează lobul occipital.

In consecinţă, din convexitatea potcoavei ventriculare se desprinde un diverticul ce pătrunde în acest lob şi formează cornul occipital al ventriculului lateral. (fig.21o)

3. Bascularea emisferelor cerebrale primitive

In cursul procesului de încurbare cei doi lobi temporali trec pe laturile diencefalului, dar în acelaşi timp basculează în jos şi acoperă şi feţele laterale ale mezencefalului.

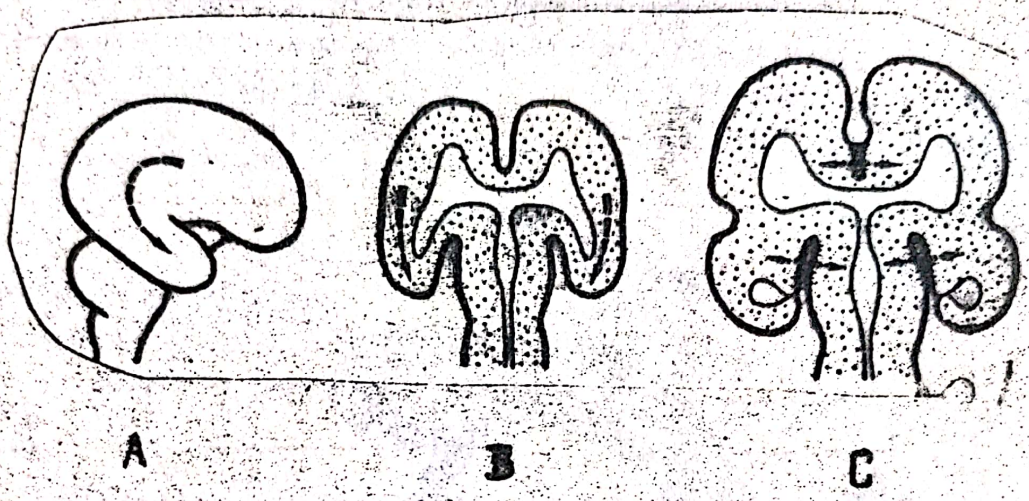


Fig. 211. Înrularea, bascularea şi fuzionarea veziculei cerebrale la diencefal (telencefalizarea diencefalului)

A=înrularea , B = bascularea, C= fuzionarea (telencefalizarea diencefalului.

4. Alipirea de pereţii laterali ai diencefalului.

a- Trecînd pe feţele laterale ale diencefalului, porţiunea mijlocie a feţelor interne a emisferelor cerebrale se alipesc de diencefal.

Ca rezultat acesta va apare înglobat în emisferele cerebrale, făcînd corp comun cu ele. Este ceea ce numim procesul de telencefalizare a diencefalului.

Singurul segment care rămîne liber este planşeul diencefalic din care se va dezvolta hypotalamusul.

b- La nivelul mezencefalului lobii temporali nu se alipesc de acesta, ci rămîn separaţi printr-un şanţ care va deveni viitoarea fantă cerebrală laterală a lui BICHAT.

Dezvoltarea formaţiunilor inter-emisferice.

1. Comisura albă anterioară ,cea mai veche comisură telencefalică,se dezvoltă din fibrele ce trec prin lamela supraoptică (lama terminalis).

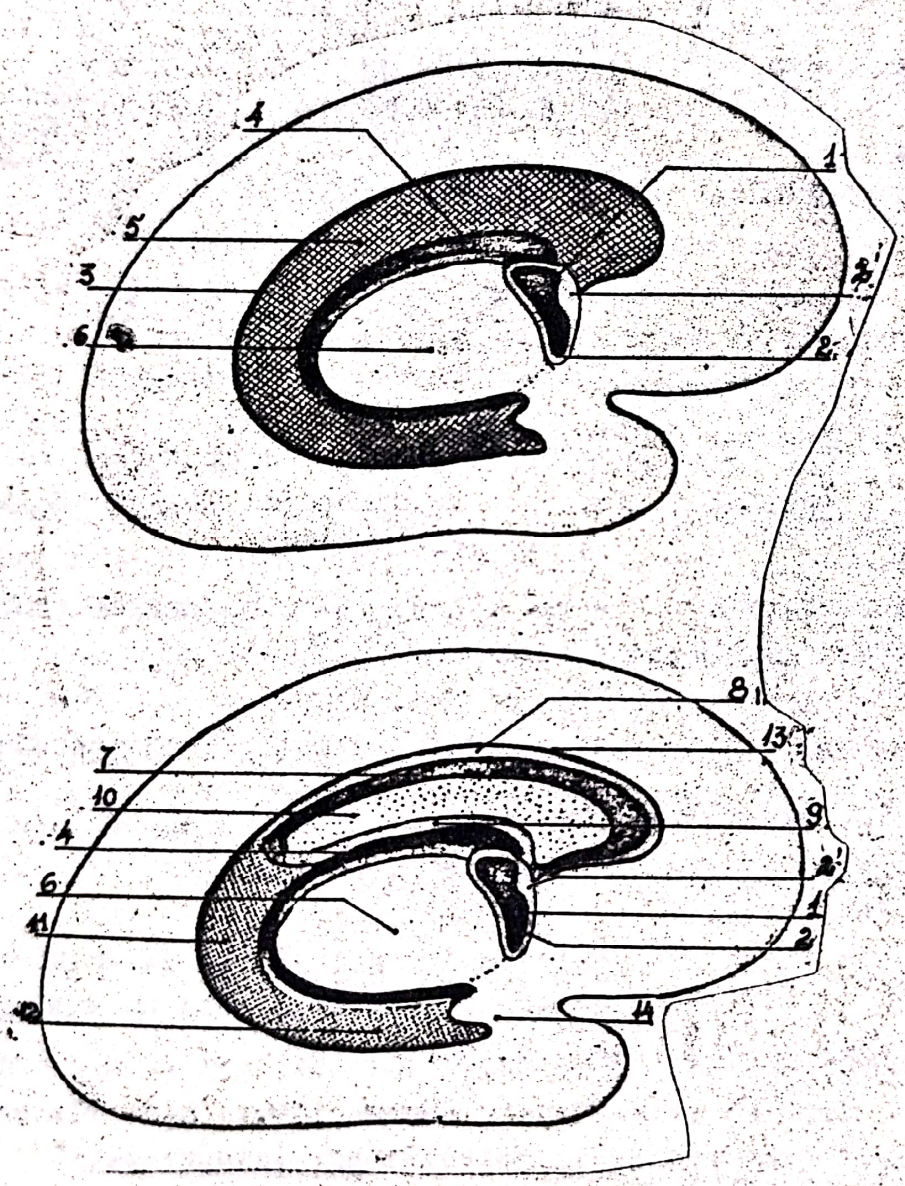


Fig. 212. Dezvoltarea formaţiunilor inter-emisferice. 1= orificiul lui Monro,2=lama terminalis (supraoptică)cu

2'= comisura albă anterioară, 3=şanţul hypocampic, 4=şanţul coroidian, 5=circumvoluţia gudronată, 6=corpul striat, 7=corpul calos, 8=induzium griseum, 9=trigonul cerebral(fornixul), 10=septum lucidum, 11=fasciola cinereea, 12=fascia dentata, 13=sinusul corpului calos, 14=uncusul hypocampului.

2. Pe faţa internă şi în continuare pe cea inferioară a emisferului cerebral apar două şanţuri concentrice:

- unul spre exterior numit şanţul hypocampic ;
- altul în interiorul acestuia, este şanţul coroidian (fig.212).

Intre aceste două şanţuri se delimitează arcul marginal sau circumvoluţia gudronată. Aceasta are o formă de potcoavă cu concavitatea îndreptată anterior şi-i deosebim două braţe: unul superior şi altul inferior.(fig.212)

a- braţul superior este aşezat deasupra diencefalului şi:

- din partea sa superioară se va dezvolta corpul calos şi induzium griseum;
- din partea sa inferioară se dezvoltă trigonul cerebral.(fig.212)

Intre cele două formaţii comisurale rămîne un rest din peretele intern al emisferelor cerebrale primitive, care se prezintă sub forma a două lame sagitale ; ele se alipesc şi edifică septum ludidum (fig.212).

b- braţul inferior al circumvoluţiei gudronate se atrofiază şi va da naştere dindărăt înainte la : fasciola cinereea, fascia dentata şi bandeleta lui GIACCOMINI.

Din şanţul hypocampic :

- Pe faţa internă a emisferului cerebral se formează sinusul corpului calos ;
- Pe faţa inferioară a emisferului, şanţul hypocampic se transformă în scizura hypocampică. Aceasta se înfundă în

prelungirea sfenoidală a ventriculului lateral, în care ridică o parte a feţei interne a emisferului, ce va forma cornul lui AMMON.

Sanţul hypocampic, aşezat sub circumvoluţia gudronată se invaginează împreună cu pia-mater în sistemul ventricular pentru a forma pînza coroidiană superioară şi plexurile coroide ale sistemului cavitar intra-emisferic.

Histogeneza emisferelor cerebrale.

Iniţial pereţii emisferelor cerebrale sînt subţiri şi rudimentar structuraţi.

La nivelul lor recunoaştem cele trei straturi elementare ale tubului neural :

- zona ependimară ;
- zona de manta şi
- vălul marginal.

Foarte de timpuriu pereţii veziculelor cerebrale se vor diferenţia în trei direcţii:

a- Rostral şi inferior se va forma aria olfactivă.

b- Caudal şi lateral, se edifică aria striată;

c- Restul, care cuprinde marea majoritate a suprafeţei pereţilor emisferului cerebral, va forma aria paleală.

a- Aria olfactivă

Se evaginează şi dă naştere bulbului olfactiv şi tractului olfactiv

b- Aria striată

De la nivelul ei se desprinde materialul celular migrator, care înaintează spre lumenul veziculelor cerebrale, realizînd primordiul neo-striatului (fig. 213)

Prin grosimea acestuia trec fibrele eferente ale scoarţei cerebrale, care-l împart în două segmente :

- unul intern , care va deveni nucleul caudat;
- altul extern, din care ia naştere putamenul. (fig. 214).

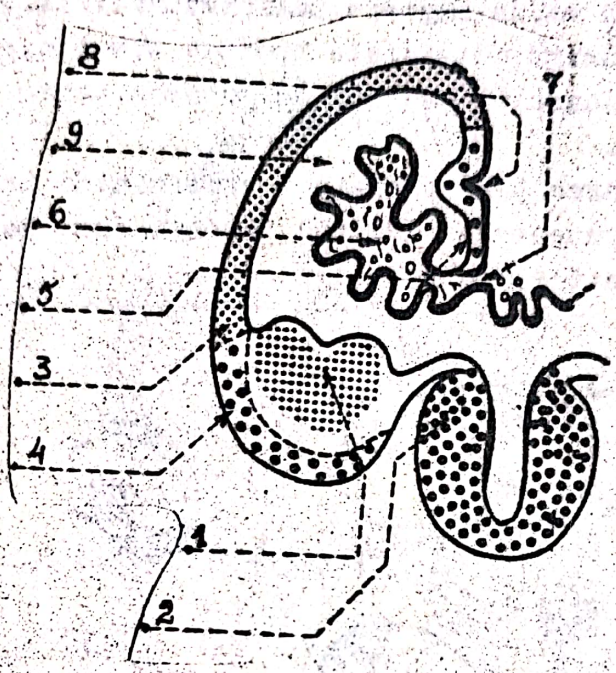


Fig. 213. Histogeneza emisferelor cerebrale.

1=neostriatul, 2=paleostriatul, 3=neocortex, 4=paleocortex, 5=arhicortex, 6=plexurile coroide, 7=şanţul coroidian, 8=şanţul hypocampului, 9=ventriculul lateral.

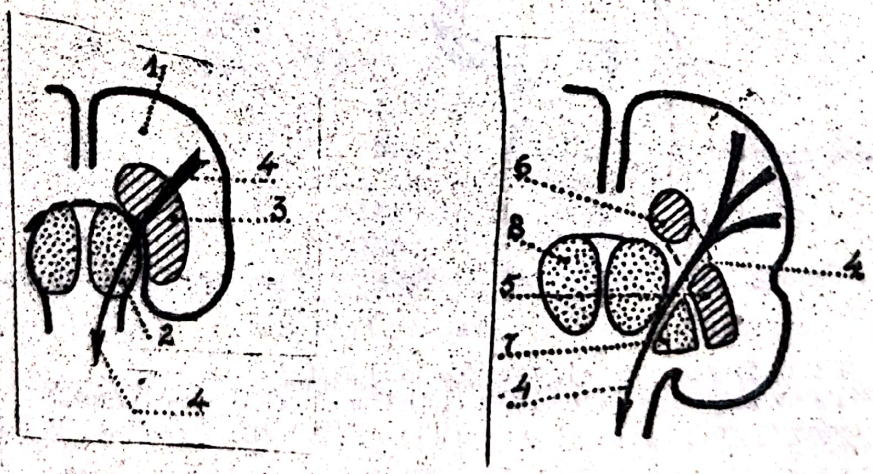


Fig. 214. Dezvoltarea nucleilor bazali.

1=telencefalul, 2=diencefalul, 3=neostriatul, forma sa primordială, 4=capsula internă, 5=putamen, 6=nucleul caudat, 7=palidus, 8=talamusul.

Aceleaşi fibre taie o felie din partea laterală a talamusului. Ea va da naştere palidusului. (fig. 214)

Pe măsură ce fibrele sporesc numeric, ele împing lateral palidusul care se sudează de putamen, pentru a forma nucleul lenticular.

Mişcarea de încurbare a emisferului în jurul fosei Sylviene antrenează şi nucleul caudat, care astfel capătă forma sa definitivă de potcoavă.

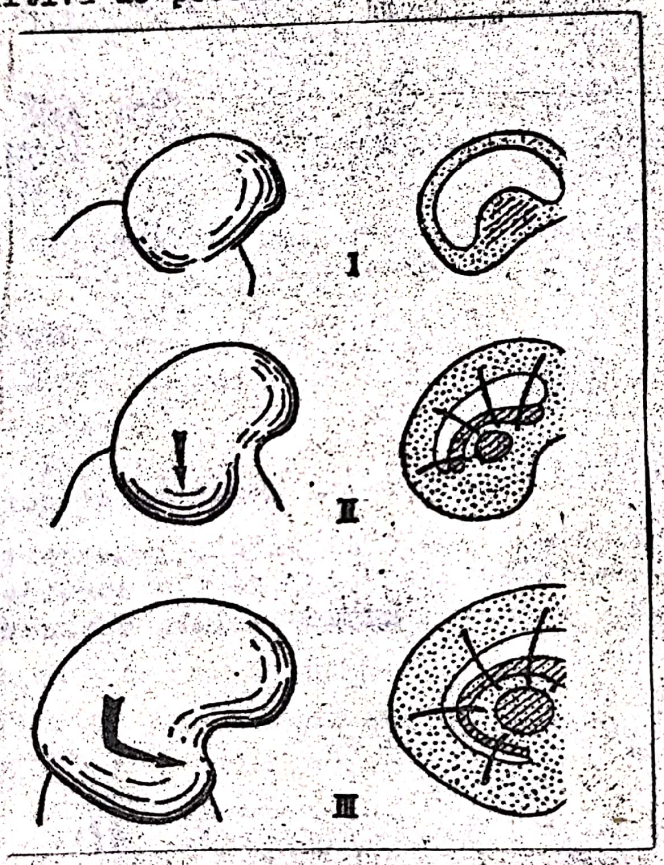


Fig. 215. Dezvoltarea şi încurbarea emisferului în jurul fosei Sylviene.
In stînga- configuraţia externă
In dreapta - secţiuni sagitale para-mediene.

In acest fel, rezultă că:

- neostriatul (putamenul şi nucleul caudat) derivă din telencefal;

- paleostriatul (palidus) îşi are originea din tala-

mușul primitiv, deci din diencefal.

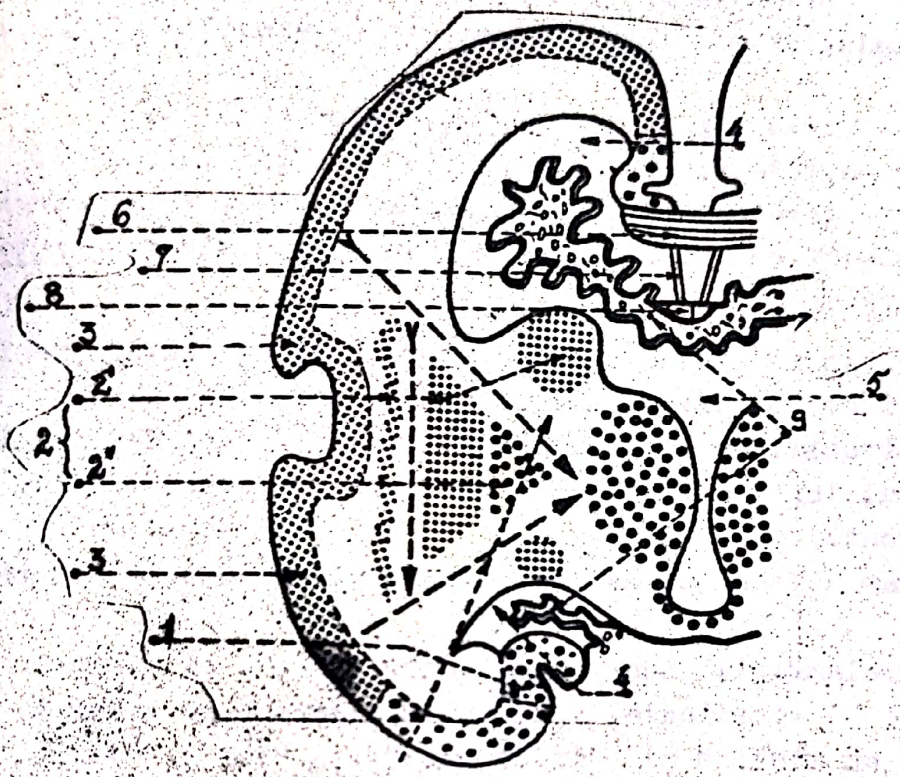


Fig. 216. Histogeneza emisferelor cerebrale.

1=Aria olfactivă, 2=aria striată,cu 2'=claustrum, +putamen + nucleul caudat = neostriatul și 2"=palidus = paleostriatul,3= aria paleală, 4=ventriculul lateral, 5=ventriculul III, 6= corpul calos,7=septum lucidum, 8=trigonul cerebral,9= plexurile coroide.

Tot din diencefal,prin migrarea neuronală,se mai dezvoltă și nucleul lui LUYS, nucleii câmpului lui FOREL , substanța nenumită a lui REICHERT și , după unii autori, însăși substanța neagră. Aceasta urmează să descindă în mezencefal.

Ca urmare a formării nucleilor centrali și a substanței albe a emisferului, lumenul ventriculului lateral se

îngustează considerabil şi îşi ia calibrul definitiv.

c- Aria palealã

Celulele din zona de manta se diferenţiază în două direcţii:

- unele vor da naştere celulelor gliale ;
- altele vor forma neuronii scoarţei cerebrale.

Ei invadează,prin proliferări active, vălul marginal şi împreună cu cei din zona de manta alcătuiesc scoarţa cerebrală primitivă.

Incepînd din luna a VII-a, numărul neuronilor rămîne constant şi se vor divide numai prelungirile lor.

Stratificarea neuronilor începe ceva mai devreme încît, la sfîrşitul lunii a VI-a cele 6 straturi ale izocortexului sînt edificate.

Dar diferenţierea lor definitivă durează pînă după naştere.

Prelungirile neuronilor corticali cît şi ale celor din etajele sub-corticale, care se dirijează spre scoarţă, se îmbracă cu mielină şi edifică substanţa albă a emisferului cerebral.

Dezvoltarea sistemului cavitar al encefalului.

Datorită dezvoltării inegale a pereţilor celor cinci vezicule cerebrale, lumenul lor va rămîne inegal calibrat.

La nivelul rombencefalului :

Lumenul acestuia se lărgeşte mult în sens transversal, prin depărtarea pereţilor laterali în dreptul joncţiunii bulbo-pontine.

Această depărtare,condiţionată de curbarea pontină a encefalului primitiv şi eventual de dezvolatrea nucleului gelatinos al trigemenului,imprimă o formă rombică lumenului rombencefalic,care devine ventricul IV.

La nivelul mezencefalului:

Deoarece pereţii laterali ai acestuia îşi păstrează dispoziţia primară, lumenul mezencefalului persistă sub forma

unui conduct îngust, care va forma apeductul lui SYLVIUS.

La nivelul diencefalului :

Pereţii laterali se depărtează în porţiunea lor dorsală, prin dezvoltarea nucleilor talamici.

Ca urmare, lumenul diencefalic rămîne dilatat, formînd ventriculul III.

La nivelul telencefalului :

Prin diviziunea acestuia în cele două emisfere cerebrale, din lumenul telencefalului rezultă cei doi ventriculi laterali, a căror evoluţie a fost arătată mai sus.

Scanned with OKEN Scanner

TABLA DE MATERII

Talamusul	pag.	217
Hypotalamusul	"	240
Epitalamusul	"	260
Ventriculul III.	"	263
Conformaţia exterioară a emisferelor cerebrale	"	263
Scoarţa cerebrală	"	285
Nucleii emisferului cerebral	"	320
Centrul oval	"	324
Capsula internă	"	339
Formaţiile comisurale	"	345
Ventriculii laterali	"	355
Rhinencefalul	"	366
Căile descendente piramidale	"	383
Sistemul extra-piramidal	"	398
Căile senzitive exteroceptive	"	418
Căile senzitive proprioceptive	"	431
Calea sensibilităţii interoceptive	"	438
Căile senzitive din teritoriul nervilor cranieni	"	440
Calea olfactivă	"	447
Calea gustativă	"	449
Calea acustică	"	451
Căile vestibulare	"	455
Calea optică	"	460
Vascularizaţia sistemului nervos central	"	479
Meningele	"	515
Meningele spinal	"	517
Meningele cranian	"	524
Sinusurile venoase ale durei-mater	"	553
Embriologia sistemului nervos central	"	561

...oOo...

BIBLIOGRAFIE

1. Adomnicăi Gh., Petrovanu I., Cozma N. : Anatomia sistemului nervos central, Litografia I.M.F.Iaşi, 1966.
2. Andronescu A. : Embriologia. - I.M.F. Bucureşti, 1963.
3. Angelescu V. : Elemente de embriologie. Ed.medicală,1963.
4. Arseni C. şi colab. : Diagnostic neuro-oftalmologic. Ed.Med. Bucureşti, 1967.
5. Arseni C.şi colab. : Bolile vasculare ale creerului şi ale măduvii spinării. Ed.medicală, Bucureşti, 1965.
6. Baciu I. : Fiziologie. Ed.didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1970.
7. Bourret P - Louis R.: Anatomie du système nerveux central. Exp.scientifique française, Paris, 1971.
8. Braus H. : Anatomie des Menschen. Leipzig, 1956.
9. Buchwaldt N.A. : The caudate spinale. Electroenceph.clin. Neurophisiologie, 1961, a. 13.
10. Cincă I.,Mareş A. : Diagnostic neurologic. Ed.medicală Buc. 1971.
11. Conraux C. : Anatomie et phisiologie de l'appareil vestibulaire. Rev. du practicien, 1974, vol.XXIV,nr.1.
12. Gray şi Gr.T.Popa : Anatomia descriptivă şi aplicativă vol.II Bucureşti, 1944.
13. Guyton A. : Structure and function of the nervous system. Philadelphia, 1972.
14. Iancu I. şi colab. : Sistemul nervos periferic. Litografia I.M.F.Iaşi, 1969.
15. Iagnov Z.,Repciuc E., Rusu G. : Anatomia omului. Ed.medicală, Bucureşti, 1962.
16. Ianzen R şi colab. : La douleur . Ed.Masson et Cie Paris,1973.
17. Kreindler A. : Structura şi funcţiile sistemului nervos central. Ed.Academiei Bucureşti, 1976.
18. Kreindler A., Steriadi M. : Cerebelul. Ed.Acad.R.P.R.,1960.
19. Kreindler A., Voiculescu V. : Anatomo-fiziologie clinică a sistemului nervos central. Ed.med.Acad.R.P.R.,1957.

20. Kiss F, Szentagothai I. : Atlas anatomic. Ed.medicină Budapesta, 1966.
21. Lazorthes Guy şi colab. : Vascularisation et circulation cerebrales. Ed.Masson et Cie, Paris, 1965.
22. Lazorthes Guy : Sistème nerveus central. Ed.M asson et Cie Paris, 1973.
23. Oblu N., Petrovanu I. : Anatomia sistemului nervos central. Litografia I.M.F.Iaşi, 1956.
24. Paturet G. : Anatomie humaine vol.IV. Ed.Masson et Cie, Paris, 1964.
25. Popovici L. : Somnul normal şi patologic. Ed.med.Buc.,1972.
26. Raoult Y, Gounelle Y.C, : Précis d'anatomie et de phisiologie humaines, tom.I. Ed.Masson et Cie, Paris, 1973.
27. Ruch T., Fulton Y. : Fiziologie medicală şi biofizică. Ed.medicală, Bucureşti, 1963.
28. Repciuc E. şi colab. : Anatomie. Ed.didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1966.
29. Rouvier H., Delmas A. : Anatomie humaine. Ed.M asson et Cie, Paris, 1974.
30. Sager O. şi colab. : Lobul temporal. Ed.medicinei, 1970.
31. Sager O. şi colab. : Formaţia reticulată. Ed.med.Buc.1965.
32. Schade J.P., Ford Donald : Basic neurology. Amsterdam-London New-York, 1973.
33. Simelnicov R.D. : Atlas Anatomic, Ed. mediţina,Moscova,1974.
34. Soflete Al. : Neurologie clinică. Ed.medicală, Bucureşti,1967.
35. Testut L., Latayet A. : Traité d'anatomie humaine, ediţia VIII.

Bibliografia de mai sus cuprinde principalele lucrări consultate, din care au fost reproduse şi o parte din planşele prezentului curs.

——ooo0ooo——